

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Tomáš Kozák

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra Pedagogiky

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Výukové metody a jejich uplatnění ve výuce  
3D CAD/CAM softwaru na SPŠS a JŠ Kolín  
Teaching methods and their application in the teaching  
process of 3D CAD / CAM software on SPŠS and JŠ Kolín  
Tomáš Kozák

Vedoucí práce: Ing. Karolina Duschinská, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice (B7507)

Studijní obor: B U-PVOV (7507R056)

2016

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Analýza výukových metod v procesu výuky 3D CAD/CAM softwaru na SPŠS a JŠ Kolín vypracoval pod vedením vedoucí bakalářské práce samostatně, za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne:

..... Podpis

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucí mé bakalářské práce Ing. Karolině Duschinské, Ph.D., za její pomoc a odborné rady při konzultacích a vypracování bakalářské práce. Zároveň bych chtěl poděkovat panu Ing. Jaromíru Kratochvílovi a celému pedagogickému kolektivu Střední průmyslové školy strojírenské a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky v Kolíně za jejich pomoc při tvorbě této práce.

## **Anotace**

Tato práce se zabývá přehledem vyučovacích metod a forem výuky a jejich aplikací při výuce odborných předmětů, a to specificky při výuce 3D CAD/CAM softwaru na SPŠS a JŠ Kolín.

Teoretická část práce se zabývá popisem a významem výuky odborných předmětů na středních školách a s tím spojené didaktické zásady. Podrobně popisuje historii a dělení vyučovacích metod a poskytuje stručnou charakteristiku.

Praktická část práce jse pak věnuje stručné historii nástupu CAD/CAM softwaru, studijním oborům a předmětu, v němž je vyučován na této konkrétní škole a následně pak porovnává realitu výuky tohoto předmětu formulovanou v ŠVP obou oborů s realitou skutečné výuky.

## **Klíčová slova**

Vyučovací proces, vyučovací metoda, didaktické zásady, počítačem podporované projektování, počítačem podporované obrábění

## **Annotation**

This thesis deals with an overview of teaching methods and forms of teaching and their application in teaching vocational subjects and specifically for teaching 3D CAD/CAM software at SPSS and JS Kolín.

The theoretical part deals with the description and importance of teaching vocational subjects at high schools and with it associated teaching principles. It describes in detail the history and the division of teaching methods and provides a brief characterization.

The practical part is devoted to a brief history of the onset of CAD / CAM software to study fields and of the course, which is taught at this particular school and subsequently compares the reality of this course formulated in SEP of both of the study fields with the reality of actual teaching.

## **Key words**

Teaching Process, Teaching Method, Didactic Principle, Computer Aided Design, Computer Aided Manufacturing

# OBSAH

Úvod .....	7
TEORETICKÁ ČÁST .....	8
1. Didaktika odborných předmětů, její obsah a význam .....	8
1.1 Pedagogika .....	8
1.2 Didaktika .....	8
1.3 Oborová didaktika .....	8
1.4 Didaktika odborných předmětů (Speciální didaktika).....	9
2. Vyučovací proces .....	9
2.1 Základní činitelé ve vyučovacím procesu .....	10
2.1.1 Žák ve výuce odborných předmětů .....	10
2.1.2 Učitel odborných předmětů .....	10
2.1.3 Učivo v odborných předmětech .....	11
2.2 Didaktická klasifikace učiva .....	11
2.2.1 Vědomosti .....	11
2.2.2 Dovednosti .....	12
2.2.3 Návyky .....	13
2.2.4 Schopnosti .....	13
2.2.5 Postoje a zájmy.....	13
2.3 Etapy a funkce vyučovacího procesu .....	14
3. Didaktické zásady během výuky odborných předmětů.....	15
4. Vývoj vyučovacích metod skrz historii.....	16
5. Výuková metoda (vyučovací metoda).....	17
5.1 Pojem a klasifikace výukových metod .....	17
5.2 Užití a vhodná volba vyučovacích metod při výuce odborných předmětů .....	18
5.3 Rozdělení vyučovacích metod.....	19

5.3.1 Klasické výukové metody .....	20
5.3.1.1 Metody slovní.....	20
5.3.1.2 Metody názorně demonstrační .....	23
5.3.1.3. Metody dovednostně - praktické .....	25
5.3.2 Aktivizující výukové metody .....	26
5.3.2.1 Diskusní metody.....	27
5.3.2.2 Badatelské a problémové metody výuky.....	27
5.3.2.3 Situační metody (případové studie).....	28
5.3.2.4 Inscenační metody .....	29
5.3.2.5 Didaktické hry .....	29
5.3.3 Výukové metody komplexní .....	29
5.3.3.1 Výuka frontální .....	30
5.3.3.2 Výuka skupinová.....	30
5.3.3.3 Výuka partnerská.....	31
5.3.3.4 Samostatná práce žáků .....	31
5.3.3.5 Kritické myšlení .....	32
5.3.3.6 Brainstorming .....	32
5.3.3.7 Výuka projektová .....	33
5.3.3.8 Výuka dramatem .....	34
5.3.3.9 Otevřené učení.....	34
5.3.3.10 Učení v životních situacích .....	35
5.3.3.11 Výuka televizní .....	35
5.3.3.12 Výuka podporovaná počítačem .....	36
5.3.3.13 Sugestopedie a superlearning .....	37
5.3.3.14 Hypnopedie .....	37
PRAKTICKÁ ČÁST .....	38
6. HISTORIE CAD/CAM SOFTWARE .....	38

6.1 Postup při ručním kreslení: .....	38
7. CAD – Computer Aided Design .....	39
7.1 Nevýhody při kreslení v CAD.....	40
7.2 Výhody při kreslení v CAD .....	40
8. CAM – Computer Aided Manufacturing .....	41
9. Identifikační údaje školy .....	42
9.1 Historie školy .....	43
9.2 Vyučované obory a jejich zaměření .....	43
9.3 Studijní zaměření oboru 23-41-M/01 Strojírenství .....	43
9.3.1 Délka a forma vzdělávání.....	44
9.3.2 Dosažený stupeň vzdělání .....	44
9.3.3 Profil absolventa oboru 23-41-M/01 Strojírenství .....	44
9.4 Studijní zaměření oboru 23-51-H/01 Strojní mechanik .....	45
9.4.1 Délka a forma vzdělávání.....	45
9.4.2 Dosažený stupeň vzdělání .....	46
9.4.3 Profil absolventa oboru 23-51-H/01 Strojní mechanik .....	46
10. Charakteristika předmětu Informační a Komunikační Technologie .....	47
10.1 CAD/CAM software užívaný v hodinách IKT .....	47
10.2 Metody a formy výuky preferované v předmětu.....	48
11. Hospitační činnost .....	49
12. Vyhodnocení .....	50
Závěr.....	51
Seznam použité literatury: .....	52
Seznam použitých internetových zdrojů: .....	53
Seznam obrázků .....	54
Seznam příloh.....	54



## Úvod

Narodil jsem se a bydlím v Kolíně, ve městě s dlouholetou průmyslovou tradicí. Vývoj průmyslu a to konkrétně strojírenského průmyslu se nedílně pojí i s historií střední průmyslové školy strojírenské v tomto městě. Jako každé odvětví i strojírenský průmysl prochází vývojem. Mění se technologie, materiály, užití strojů i jejich jednotlivých součástí, tedy celková filosofie tohoto oboru.

Na tyto změny musí školy po celé republice i světě reagovat, aby jejich výukový materiál zůstal aktuální. Odborní pedagogové si uvědomují, že je nutné ve výuce následovat změny a nové trendy v oboru, a tomu nově přizpůsobovat i strukturu výuky a výukové metody, v duchu kurikulární reformy klást důraz na samostatnost a tvořivost žáka.

S tímto souvisí i nástup informačních technologií do průmyslu a vznik prvních programů, jež umožňují práci v trojrozměrném (3D) prostředí za účelem plánování výroby součástí i celých komplexních sestav. Tyto programy v dnešní době téměř kompletně odstranily potřebu ručního (manuálního) kreslení technických výkresů v dvourozměrném (2D) formátu, tj. na klasickém papíře.

S touto změnou se pojí i změny ve výuce na školách zabývajících se strojírenstvím. Právě přechod od kreslicího prkna k obrazovkám počítače s sebou přináší i novou formu výuky a s ní spojené výukové metody. A právě na tyto metody a formy jse zaměřuje tato práce.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. Didaktika odborných předmětů, její obsah a význam

Rozvoj pedagogických věd s sebou přináší mimo jiné i konkretizaci předmětu zkoumání. Výukou odborných předmětů je rozuměn soubor složitých, dynamicky se rozvíjejících konkrétních situací. Cílem není pouze sdělování jednotlivých obsahů výuky odborných předmětů žákům, ale na základě tvořivé činnosti učitele i žáka realizace jejich osobnostního rozvoje.

### 1.1 Pedagogika

„V odborném významu je věda a výzkum zabývající se vzděláváním a výchovou v nejrůznějších sférách lidské společnosti“. (Průcha, Walterová, Mareš, 1995, s. 153)

V očích veřejnosti je pedagogika chápána pouze jako výchova dítěte, avšak Jan Amos Komenský (1592-1670), tvůrce historicky prvního systému pedagogických poznatků a zásad, nazval pedagogiku jako výchovu člověka od narození až do smrti. Pedagogika v dnešním světovém pojetí je vědou o celoživotní výchově dětí, mládeže ale i dospělých.

### 1.2 Didaktika

„Je pedagogická disciplína. Je to teorie vyučování, jejímž předmětem se staly cíle, obsah, metody a organizační formy ve vyučování.“  
(Průcha, Walterová, Mareš, 1995, s. 50)

Důležitou součástí pedagogiky je didaktika, jelikož zvláště v průběhu vyučování je žák hlavním cílem výchovně vzdělávacího působení učitele. Didaktika je často označována jako „srdce“ pedagogiky. Pokud se didaktika ze své obecné podoby cíleně rozvíjí do specifické podoby, je nazývána didaktikou oborovou.

### 1.3 Oborová didaktika

Je specificky určena učitelům odborných předmětů a praktického vyučování na středních školách. Jejím cílem je řešení problematiky vzdělávání v určitých předmětech jednoho oboru, jako je například obor strojírenství, elektrotechnika, atd.

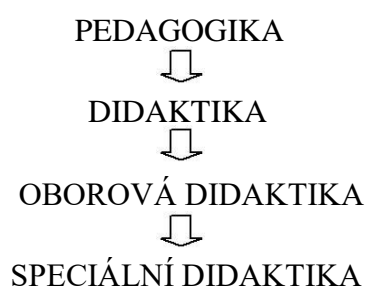
## 1.4 Didaktika odborných předmětů (Speciální didaktika)

„Je teorie vyučování, která zkoumá zákonitosti vyučování konkrétního odborného předmětu daného oboru. Svou činnost rozvíjí speciální didaktika ve vzájemné spolupráci s ostatními pedagogickými obory, ze kterých vychází, opírá se o ně a zároveň jim poskytuje podněty a východiska.

Jestliže obecná didaktika k oborové didaktice byla charakterizována ve vztahu obecného ke zvláštnímu, pak vztah mezi oborovou didaktikou a speciální didaktikou se vztahem od zvláštního ke konkrétnímu. Speciální didaktika- metodika se tedy zabývá jednotlivými odbornými předměty, z nichž každý má svou specifičnost, která spočívá v konkrétnosti jejich zaměření.“ (Čadílek, M; Loveček, A, 2005, s. 11)

Kvalita výuky odborných předmětů je ovlivněna několika faktory. Mezi ně patří vzdělání učitele, jeho zkušenosti jak odborné tak i praktické. Jedním z hlavních faktorů při výuce odborných předmětů je i materiálové vybavení dané školy. Technické obory jsou zvláště závislé na rozsáhlé technologické postupy, materiály a stroje. Aby se žákům dostalo ve výuce jen těch správných informací, je nutné obsah učiva začlenit do výchovně vzdělávacího procesu v přiměřeném množství.

Pedagogické disciplíny v dané posloupnosti:



## 2. Vyučovací proces

Tvoří jeden z určujících faktorů výukových metod.

Vyučovací proces je záměrné, cílevědomé, soustavné a racionální řízení aktivit žáků, které má za cíl dosáhnout stanovení výchovně- vzdělávacích cílů. Prostřednictvím cílů se realizují požadavky na výchovu žáka z různých hledisek. Nejedná se tedy jen o požadavky na vzdělání, ale i na rozvoj citově volných vlastností jedince. Z toho vyplývá, že „Vyučovací proces je tedy procesem výchovně – vzdělávacím“. (Čadílek, M; Loveček, A, 2005, s. 20)

Z pedagogického hlediska je proces rozdělen do několika stupňů:

Prvním stupněm poznání ve všech vyučovacích procesech je tzv. „živé nazírání“.

Jedná se tedy o poznání vnější stránky předmětů a jevů, jejich vnějších vlastností a vztahů.

Druhým stupněm poznání je tzv. „abstrakční myšlení“, zahrnuje vnitřní poznání věcí a jevů, řeší jejich souvislosti a jevy.

Třetí stupeň poznání ověřuje pravdivost a správnost znalostí získaných v průběhu praktické činnosti.

## 2.1 Základní činitelé ve vyučovacím procesu

Jsou jimi žák, učitel a učivo. Všechny tři tyto složky musí být navzájem propojeny. Nevyrovnanost mezi těmito činiteli může mít za následek deformovanost vyučovacího procesu jako celku.

### 2.1.1 Žák ve výuce odborných předmětů

Žák nemá ve výuce pouze přijímat jemu předkládané učivo, ale též aktivně pracovat a poznatky, jež získá si postupně rozvíjet a osvojovat.

„Činnost žáka ve vyučovacím procesu je chápána jako systém jejich aktivních a cílevědomých úkonů, během nichž prostřednictvím učiva tvůrčím způsobem poznávají předměty a jevy objektivní skutečnosti“. (Čadílek, M; Loveček, A, 2005, s. 20)

### 2.1.2 Učitel odborných předmětů

Svým povoláním plní funkci výchovně vzdělávací a organizační. Nejen že musí být vzdělán v teoretické části výuky, ale musí také ovládat i praktickou část. Důležitým faktorem je udržovat si spojitost s novými materiály a technologiemi. Vyučující by měl přihlídnout k individuálním zvláštnostem žáků a k jeho i jejich schopnostem. Taktéž by měl žákům napomáhat v rozvoji znalostí od základních po složité.

### 2.1.3 Učivo v odborných předmětech

Jedná se o soubor didakticky uspořádaných poznatků a činností, jež jsou žáky během vyučování osvojeny ve formě vědomostí. Vědomosti jsou souborem pouček, pravidel a fakt, jež si má žák zapamatovat. Co se týče samotného obsahu učiva, je nutné zahrnout do vyučování jak základní tak obecně platné poznatky.

Zde platí zlaté pravidlo antických autorů „Non multa , sed multum (ne mnoho, ale mnohé)“ (Drahovzal, J; Kilián, O; Kohoutek, R,1997,s. 56).

Kvantitativně menší rozsah učiva tedy může mít efektivní hodnotu.

## 2.2 Didaktická klasifikace učiva

Učivem jsou myšleny didakticky uspořádané činnosti a poznatky, jež si má žák z vyučování odnést, a to formou získaných dovedností, vědomostí, postojů, návyků, zájmů a schopností.

Didaktickou klasifikací učiva se myslí podrobný rozbor učebních osnov a učebnic, do něhož musí umět vyučující zakomponovat hlavní myšlenku vyučovaného předmětu, jenž musí mít přímou návaznost na výuku předcházející. Vyučující by měl mít na paměti změny v obsahu, jež s sebou neodvratně přináší vědecko-technický pokrok v daném předmětu.

Během didaktické analýzy učiva jsou voleny vhodné formy, prostředky a metody. Dle těchto vstupů se následně určuje optimální postup.

Didaktická klasifikace učiva se rozlišuje na:

### 2.2.1 Vědomosti

„jsou konkrétní vzájemně spolu související fakta, soustava pojmů, zákonů, pravidel a poznatků z oblasti společenských, přírodních a technických oborů, které má žák zvládnout v jednotlivých ročnících či stupni školy, porozumět jim, zapamatovat si je a umět je v praxi použít. Vědomosti mohou být konkrétní, tyto mají podobu jedinečných představ a obecné, obsahující zobecněné prvky.

Učitel odborných předmětů odevzdává žákům poznatky v podobě osvojených vědomostí, interpretuje je podle toho, jak on sám je pochopil, jak si je osvojil, zda se s nimi subjektivně ztotožnil, popřípadě, jaké má k nim výhrady. Psychologickým základem vědomostí jsou procesy vnímání, myšlení a paměti, které vznikají na základě vysvětlení učiva, jeho pochopení a praktického použití“

(Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.24)

### 2.2.2 Dovednosti

„Jsou osvojené praktické úkony, které žák může vykonávat na základě získaných vědomostí. Osvojené vědomosti mohou později přispívat k nabývání nových vědomostí. Vznikají-li v oblasti smyslové a pohybové činnosti, mluvíme o motorických, popř. senzomotorických dovednostech (kreslení strojních součástí, schémat, plánů apod.).

Má-li povahu vnitřních myšlenkových operací, např. odvodit výpočtové vztahy pro namáhání šroubů nebo prutů příhradové konstrukce aj., jedná se o dovednosti intelektuální“. (Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.24)

Dovednosti pak členíme na:

- jednoduché (práce s relativně jednoduchým nástrojem, např. vrták, pilník, mikrometr)
- složité (obsluha výrobní linky, řízení automobilu)
- kombinované (řízení vlastního podnikání)
- intelektuální (politika, zpěv).

Proces poznávání musí být propojen s činností člověka. Z tohoto důvodu jsem v didaktice odborných předmětů neřeší pouze odborné vědomosti žáka, nýbrž i jeho přípravu na práci v technicky náročných funkcích.

### 2.2.3 Návyky

„jsou zautomatizované dovednosti nebo jejich části“

(Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.26)

Během výuky odborných předmětů na středních školách je velmi důležité pěstovat u žáků správné pracovní návyky, jež získávají pod dohledem vyučujícího. Lze mezi ně zařadit například dodržování předepsaných, a tedy správných technologických postupů. Takto vypěstované správné pracovní návyky žákům usnadňují následnou činnost v dennodenní praxi.

### 2.2.4 Schopnosti

„Se projevují tím, že žák si uvědomuje a chápe obsah učiva, poznává význam různých předmětů a informací. Tyto žákovy schopnosti mají ve vyučovacím procesu přijímací charakter, který je podmíněn praktickým využitím.

Didaktika odborných předmětů ve větší míře zaměřuje pozornost na problematiku cílevědomého a intenzivního rozvíjení žákovských schopností v úzké souvislosti s jinými zejména přírodovědnými předměty. Tyto schopnosti se projevují zejména v tom, jak rychle si žáci osvojí danou činnost, jak rychle a kvalitně dovedou řešit zadaný úkol“.(Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.26)

Ony schopnosti nabyté skrze vyučovací proces pak dělíme na :

- pohybové (koordinace, rychlost)
- smyslové (vnímání barev, chutí apod.)
- rozumové (paměť, pozornost, myšlení apod.)
- společensko-organizační (technologické, sportovní apod.)

### 2.2.5 Postoje a zájmy

Postoje jsou stanoviskem – vlastním, osobním názorem daného žáka na danou skutečnost. Zájmy však mají ve výchovně vzdělávacím procesu velký význam. Jsou onou motivací lidské činnosti.

## 2.3 Etapy a funkce vyučovacího procesu

Samotná činnost žáka a učitele během vyučovacího procesu probíhá určitou etapou a v daném okamžiku má určitou funkci. Formulace jednotlivých funkcí a etap vyučovacího procesu je pak důležitá pro volbu dané vyučovací metody i pro prostředky výuky.

Vyučovací proces plní funkci:

- formativní – formuje osobnost žáka
- informativní - předává žákům informace
- instrumentální – osvojené vědomosti se stávají nástroji dalších učebních aktivit
- integrující funkce – spojuje všechny předchozí funkce

Dané etapy ve vyučovacím procesu mají souvislost s řídicí a organizační činností učitele a jejich použití během výuky je tak podmíněno vybavením učeben nezbytnou didaktickou technikou a učebními pomůckami.

Dělení etap vyučovacího procesu dle Mojžíška:

- motivační etapa – řeší přípravu žáků k osvojení učiva. Při výuce odborných předmětů se jedná o zdaleka nejdůležitější etapu.
- expoziční etapa – se zabývá vytvářením a následným osvojováním dovedností a vědomostí. Ze všech etap se jedná o nejnáročnější etapu, jejímž základem je pak vytváření úsudků, pojmů, představ a soudů. Výběrem vhodné vyučovací metody, či metod, pak lze dosáhnout přijatelného střídání učitelova výkladu, názorných otázek a vlastní činnosti žáků.
- fixační etapa – je zaměřena na prohlubování a upevňování žáky osvojeného učiva.

Definujeme pak několik fází této etapy:

V první fázi, jež následuje ihned po výkladu nového učiva, se obvykle zaměřujeme na nejdůležitější fakta a kontrolujeme míru nově získaných vědomostí. Z důvodu udržení pozornosti žáků pak používáme metodu rozhovoru.

Ve druhé fázi, kterou je běžné opakování, se doporučuje užití problémové metody a vhodně zvolenými otázkami pak aktivovat žáky.



Třetí fází je pak souhrnné opakování.

- verifikační etapa – slouží k ověření dovedností a vědomostí žáků. Jedná se o konečnou fázi vyučovacího procesu a plní funkci zpětné vazby nejen pro učitele, který tak ověřuje užití vhodných prostředků a výukových metod, tak i pro žáka z hlediska úrovně jeho dosažených dovedností a vědomostí.

### **3. Didaktické zásady během výuky odborných předmětů**

Didaktické zásady platí pro všechny etapy vyučovacího procesu, tedy nejen pro výuku v předmětech odborných. Navzájem jse prolínají a záleží proto na učiteli, pro které zásady se rozhodne ve výuce, tak aby dospěl k předem stanoveným výchovně vzdělávacím cílům.

Čadílek a Loveček ve své knize popisují soustavu tradičních didaktických zásad, jež mají úzkou vazbu na výuku v odborných předmětech. Patří sem především:

- zásada uvědomělosti a aktivity
- zásada názornosti
- zásada vědeckosti
- zásada zpětné vazby
- zásada trvalosti
- zásada soustavnosti
- zásada komplexního rozvoje žáka
- zásada přiměřenosti
- zásada spojení teorie s praxí

Během výuky odborných předmětů na středních školách má důležitý význam spojení teorie s praxí, jelikož návaznost vyučování teoretického na výuku praktickou má nemalý vliv na získání odborných, trvalých znalostí žáka.

#### 4. Vývoj vyučovacích metod skrz historii

Ve své knize, Úvod do didaktiky základní školy, Šimoník nabízí tento přehled etap vývoje vyučovacích metod:

„V počátečním období vývoje lidské společnosti se přenos zkušeností a pracovních dovedností uskutečňoval především při praktické činnosti, které se příslušníci mladé generace postupně zúčastňovali. Základní metodou získávání nových poznatků byla nápodoba.

- Další etapa v procesu modernizace vyučovacích metod nastala v souvislosti se vznikem řeči. Názor a praktická činnost, jsou jako zdroje přenosu poznatků postupně úplně potlačeny. Slovo, zpočátku mluvené, později psané, stává se základním prostředkem přenosu vědomostí. Vyučování se vyznačuje pasivitou žáků. Tato etapa vrcholí ve středověku.

- Třetí etapa modernizace vyučovacích metod je spojena s vynálezem knihtisku a počátky renesance. Psané slovo bylo zdrojem poznatků už v předcházející etapě, avšak možnost masového rozšíření tištěných knih je předpokladem a počátkem obecného rozšíření práce s knihou, později se slabikářem, učebnicí. Po staletí opomíjená možnost, přiblížit učícímu se skutečnost prostřednictvím názoru, začíná se od renesance znovu

rozvíjet. Požadavek spojení slova s názorem, zakotvuje pevně v pedagogické teorii. I v této etapě přetrvává pasivní účast žáků ve vyučování.

- Další etapa modernizace vyučovacích metod je především reakcí na pasivitu učících se, která byla typická pro předcházející dvě etapy. Od přelomu 19. a 20. století je kladen velký důraz na vlastní žákovu činnost, a to především činnost praktickou.

- Od poloviny 50. Let minulého století se hovořilo o tzv. vědecko-technické revoluci. Projevuje se snaha o integraci slova, názoru a praktické činnosti. Významné postavení v procesu přenosu poznatků zaujímá technika. Vyučovací metody směřují k aktivní činnosti žáků, myšlenkové i praktické.

- 70. a 80. léta minulého století jsou (byť v teoretické podobě) spojována s požadavky na maximální využití pomůcek a didaktické techniky, zařazování regulačních a zpětnovazebních prvků do vyučovacích metod, důraz na používání vyučovacích metod aktivizujících žáky, integraci slova, názoru a praktické činnosti.

- Dosavadní pojetí vyučování jsou od konce minulého století označovány jako tzv. transmisivní, (předávající):

„učitel ví, umí, je kompetentní, je garantem pravdy“ a přichází, aby žáky „naučil, aby jim své vědomosti předal“.

„žáci neví, neumí, nejsou kompetentní“ a do školy přicházejí, aby tyto poznatky od učitele „převzali“.

Postupně je rozpracováno a rozvíjí se pojetí konstruktivistického vyučování: učitel vytváří podmínky a zajišťuje, aby každý žák mohl dosáhnout co nejvyšší úrovně, učitel je garantem metody; žáci přicházejí, aby přemýšleli, rozvinuli, reorganizovali své dosavadní poznatky, objevili (konstruovali) své nové poznatky“

(Šimoník, 2005, s. 76-77).

## **5. Výuková metoda (vyučovací metoda)**

„Je postup, cesta, způsob vyučování. Charakterizuje činnost učitele vedoucí žáka k dosažení stanovených cílů“. (Průcha, Walterová, Mareš, 1995, s. 265).

### **5.1 Pojem a klasifikace výukových metod**

Výukové metody jsou odpovědné za předávání a následné osvojování dovedností, vědomostí a návyků. Metoda není postavena ve výchovně vzdělávacím procesu samostatně, nýbrž je nedílnou součástí činitelů, jež na průběhu výuky působí. Efektivita užitých metod souvisí přímo s cíli a následnými výsledky výuky.

Žádná univerzální metoda neexistuje.

Praktické využití vyučovacích metod je dáno individuálními a vývojovými zvláštnostmi žáků a specifikou daného vyučovacího předmětu. Učitel musí znát vícero různých vyučovacích metod, aby byl schopen v konkrétní situaci zvolit jejich nejvhodnější kombinaci. Nejnověji udávaná koncepce výchovy a vzdělávání prosazuje ten model výuky, jež podporuje tvořivost, samostatnost a aktivitu žáků. Pouze tato cesta vede k následnému vytvoření individuálního (vlastního) učebního stylu žáka, tedy k racionálnímu učení. Vyjma správného výběru metody a učitelova působení je neméně důležitou součástí celku výchovy žákovo chtění učit se. Jakákoliv supermoderní metoda či pomůcka zůstane bez náležitého efektu, pokud žák neprojeví svou osobní aktivitu k učení a ve vyučování.

## 5.2 Užití a vhodná volba vyučovacích metod při výuce odborných předmětů

„Vyučovací metody v odborných předmětech učitel volí tak, aby respektoval zákonitosti vyučovacího procesu a současně, aby vyučování bylo vedeno v tom smyslu, že žáci nepřijímají jen hotové vědomosti, ale naopak aby pracovali samostatně a pokud to obsah učiva umožňuje, sami poznávali a objevovali nové souvislosti a možnosti využití vlastních získaných poznatků. V odborných předmětech obsah učiva vychází z obsahu učiva společensky vědních a přírodovědných předmětů. Proto volíme především takové vyučovací metody, pomocí kterých žáci sami poznávají uplatnění např. přírodních zákonů a jejich využití v technice“  
(Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.42)

Volba správné vyučovací metody je ovlivněna těmito faktory:

- A. učivo (předmět a téma konkrétní vyučovací hodiny)
- B. věk žáků
- C. intelektové předpoklady a učební zkušenosti žáků
- D. organizační forma vyučování
- E. vybavení školy (počítače, didaktická technika, atd.)
- F. profesionální a osobnostní předpoklady učitele

## 5.3 Rozdělení vyučovacích metod

Vyučovací metody lze rozdělit dle několika hledisek. V odborné literatuře jse můžeme setkat s rozličným rozdělením vyučovacích metod, jež může pramenit také z momentálních možností využití dané metody či metod na daném typu škol.

Jako základní přehled o metodách jsem zvolil dělení dle Švece a Maňáka:

### „5.3.1 Klasické vyučovací metody

#### 5.3.1.1 Metody slovní

- Vyprávění
- Vysvětlování
- Přednáška
- Práce s textem
- Rozhovor- diskuse

#### 5.3.1.2 Metody názorně demonstrační

- Předvádění a pozorování
- Práce s obrazem
- Instruktaž

#### 5.3.1.3 Metody dovednostně- praktické

- Napodobování
- Laboratorní činnost
- Produkční metody

### 5.3.2 Aktivizující výukové metody

#### 5.3.2.1 Metody diskusní

5.3.2.2 Metody badatelské, problémové

5.3.2.3 Metody situační

5.3.2.4 Metody inscenační

5.3.2.5 Didaktické hry

5.3.3 Komplexní výukové metody

5.3.3.1 Frontální výuka

5.3.3.2 Skupinová výuka

5.3.3.3 Partnerská výuka

5.3.3.4 Samostatná práce žáků

5.3.3.5 Kritické myšlení

5.3.3.6 Brainstorming

5.3.3.7 Projektová výuka

5.3.3.8 Výuka dramatem

5.3.3.9 Otevřené učení

5.3.3.10 Učení v životních situacích

5.3.3.11 Televizní výuka

5.3.3.12 Výuka podporovaná počítačem

5.3.3.13 Sugestopedie a superlearning

5.3.3.14 Hypnopedie“

(Maňák,Švec,2003)

5.3.1 Klasické výukové metody

5.3.1.1 Metody slovní

Během výuky odborných předmětů jsou velice důležité, jelikož za pomoci mluveného slova učitel doplňuje jiné metody výuky. Mluvené slovo v odborných předmětech by mělo být vždy spojováno s činností praktickou, aby tak nedocházelo k pouhé „recitaci nabíflované teorie“ bez následné schopnosti uplatnění dané teorie v praxi.

Metody slovní lze rozdělit na metody monologické a metody dialogické.

#### A) Metody monologické

Založeny převážně na jednostranném předávání informací od učitele k žáku.  
(některé případy, např. referát, umožňují žáku předat informace ostatním žákům).

- Vysvětlování

„je takové zprostředkování a objasňování učiv, předmětů a jevů, které vede k pochopení příčin, souvislostí a podstaty zkoumaného jevu. Na rozdíl od přednášky nebo vyprávění, které se velmi často zabývá vnější částí problému, vysvětlování proniká až k vnitřní podstatě, k hlubším souvislostem a návaznostem učiva.“  
(Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.50)

Učitel se snaží žákům ve výuce vysvětlit podstatu pravidel, pojmů, či zákonů. Tak, aby měl zpětnou vazbu o tom, zda žáci pochopili vysvětlované učivo, proto musí být s žáky v neustálém kontaktu, podávat jim doplňující otázky a potencionálně reagovat na jejich připomínky či dotazy. Součástí vysvětlování je popis (např. popis součástí soustruhu).

- Vyprávění

Může být součástí jiných monologických metod (rozhovor, přednáška), plní však převážně funkci motivační. Ve výuce odborných předmětů může být použito jako počáteční informace k danému tematickému celku (v předmětu Strojírenství se může například jednat o historii soustruhu či frézy).

- Přednáška

Jedná se o náročnou metodu, jak ze pohledu přednášejícího, tak z pohledu přijímající strany. Musí být po obsahové stránce přístupná, členěná do srozumitelných bloků, atraktivní po řečnické stránce. V odborných předmětech využíváme metodu přednášky specificky při výkladu obsáhlých a důležitých témat učiva, kdy je zapotřebí žákům předložit scelený pohled na právě probírané téma.

Hlavní nevýhodou v užívání této metody je, že nepočítá s aktivitou žáků a je nesmírně komplikovaná ze strany udržení si pozornosti žáka. Žáci si v průběhu přednášky zhotovují zápisky ve formě důležitých poznatků.

Mezi zvláštní případy přednášky se počítá žakovský referát. Žáci si v něm za pomoci učitele rozpracovávají daný úsek v probírané látce.

Časový rozsah přednášky jednoho žáka by neměl být delší než 5-10 minut. Kvůli důrazu na samostatnou činnost žáků je vhodné tuto metodu zahrnovat do výuky převážně ve vyšších ročnících středních škol.

## B) Metody dialogické

„Spočívají v aktivním zapojení žáků do osvojování učiva prostřednictvím rozhovoru řízeného učitelem“ (Drahovzal, J.; Kilián, O.; Kohoutek, R., 1997, s. 79)

Dialogické metody patří mezi často využívané metody při výuce odborných předmětů, řadí se tak mezi významné metody dnešní doby, jelikož s nárůstem vizuálních informací v televizi či na internetu zde dochází k zhoršení kvality komunikace u žáků. Pro budoucí uplatnění žáků na trhu práce je velmi důležité, aby žák dovedl formulovat a vyjádřit své zájmy, postoje či poznatky kultivovaným projevem.

- Rozhovor

Na rozdíl od výše zmíněných monologických metod je rozhovor záležitostí mezi nejméně dvěma účastníky. Jedná se nejčastěji o střídání otázek a odpovědí mezi žákem a učitelem. V rámci odborných předmětů využíváme rozhovor ke sdělení nových poznatků, k upevnění nových vědomostí, k hodnocení žáků či k zopakování probraného učiva. Důležité pro učitele je dodržování správné techniky při pokládání otázek:

- otázka nesmí obsahovat cizí slova či neznámé termíny
- jednotlivé termíny jsou součástí samostatných otázek, jež na sebe navazují
- nejprve je položena otázka a poté je vyvolán žák
- po položení otázky je třeba dát žákům čas na rozmyšlenou
- žáky nevyvolávat mechanicky dle abecedy či třídního seznamu
- otázku chybně položenou více neopakovat
- nezesměšňovat žáka za špatné odpovědi

Účastní-li se rozhovoru více osob a kladou-li si navzájem otázky, mění se v diskusi (více v kapitole 5.3.4, metody aktivizující).



### C) Práce s textem

Pravděpodobně nejstarší z výukových metod. V dnešní době je tato klasická metoda, jež byla založena na práci s učebnicí, odbornými časopisy či encyklopediemi, rozšířena o práci s informačními technologiemi (počítači). V této metodě pak převažuje samostatné učení žáka. Hledávání hlavní myšlenky, zapisování si důležitých dat do stručných přehledů je proto hlavní náplní této výukové metody.

#### 5.3.1.2 Metody názorně demonstrační

„Umožňují na bázi přímého pozorování předváděného předmětu nebo jevu poznávat bezprostředně jeho nejdůležitější vlastnosti.“

(Drahovzal,J;Kilián,O;Kohoutek,R,1997,s.80)

Cílem těchto výukových metod je učinit výuku odborných předmětů dostatečně konkrétní, přesvědčivou a proto zajímavou. Předváděny mohou být nejen konkrétní případy, modely, filmy či video přenosy apod. A to v případě, že daný případ není možno ve výuce předvést (ve strojírenství se jedná například o odlévání do forem). Z didaktického hlediska je pak nejúčinnější kombinace těchto metod s mluveným slovem.

- Pozorování

„Můžeme definovat jako záměrné, účelné a cílevědomé vnímání konkrétních věcí nebo jevů žáky, za účelem fixace vědomostí a dovedností, které si pozorováním osvojují.“ (Čadílek,M; Loveček,A,2005,s.58)

Metodou jse v pravém slova smyslu pozorování stává za předpokladu, že straně jedné je cílevědomě a promyšleně řízeno vyučujícím, na straně druhé pak uvědoměle prováděno žáky. Při výuce odborných předmětů jsou významné dva druhy pozorování:

- Přímé pozorování je bezprostřední pozorování jevů, předmětů, či pokusů.
- Nepřímé je pozorování nazýváno v případě, že jsou žákům informace předávány pomocí filmů či videozáznamů.

- Předvádění

Metoda předvádění se prolíná s metodou pozorování. Na rozdíl od pozorování je však metoda předvádění v odborných předmětech zaměřena k vytvoření představy konkrétního jevu či předmětu, se kterým se žáci mohou setkat v praxi jak školní, tak životní. Může se zde jednat například o předvedení funkce protlačovacího trnu či obrážecího stroje.

Ve své knize, Výukové metody, Maňák uvádí několikero požadavků na předvádění: „prověřit funkčnost zařízení, předkládat předměty co největšímu počtu smyslů, složitější operace rozdělit, předváděný předmět musí být dostatečně veliký, podněcovat žáky během předvádění k aktivitě a průběžně kontrolovat, zda bylo učivo pochopeno, o průběhu předvádění dělat zápisky, předvádět předmět v přirozeném prostředí, nepředvádět předmět na začátku výkladu apod. “

(Maňák, J; Švec,V,2003,s.80)

- Práce s obrazem

„Didaktický (školní)obraz se chápe jako zobrazení nějakého jevu pro využití v edukačním procesu, a to v rozmanitých podobách a modifikacích, bez ohledu na jeho konkrétní realizační formu“ (Maňák, J; Švec,V,2003,s.82)

Během výuky odborných předmětů jsou školní obrazy užívány k vysvětlení činnosti složitých technických zařízení. Obrazy jsou často barevné a liší se ve způsobu provedení od kresby na tabuli, přes nástěnné obrazy, ilustrace v učebnicích po obrazy vytvářené pomocí 3D CAD programů. Ve strojírenství lze kupříkladu didaktický obraz využít při vysvětlování funkčního procesu vysoké pece.

- Instruktaž

Je převážně využívána v praktickém vyučování při tvorbě a rozvoji technických a pracovních kompetencí. Je nutné, aby instruktaž navazovala na osvojené teoretické znalosti, a dělíme ji na:

- fázi primární - učitelem je činnost předvedena velmi pomalu s důrazem na detaily
- fázi sekundární - činnost je předvedena učitelem v reálném čase s upozorněním na chyby a nedostatky
- fázi terciální - žáci provádějí pod supervizí vyučujícího předvedeno činnost samostatně

### 5.3.1.3. Metody dovednostně - praktické

V rámci každého vyučovacího předmětu si žáci osvojují vědomosti a dovednosti a na jejich základě si následně vytvářejí v praxi využitelné kompetence. V soustavě vyučovacích metod má tato skupina nezastupitelné místo, díky nové koncepci, kterážto je jako celek zahrnuta v kurikulární reformě.

Mezi nejběžnější metody, jež slouží k vytváření praktických dovedností, patří:

- Laboratorní činnost

Na středních školách má velmi různorodé využití. Na strojírenských školách mohou žáci např. v předmětu Nauka o materiálu zkoumat pevnost ocelových lan, složení legovaných ocelí apod. Smyslové vnímání, kteréžto laborování aktivizuje, umožňuje lépe pochopit procesy a jevy, než jak tomu bývá při pouhém výkladu. Praktické pozorování je pro žáky navíc jistě zajímavější než pasivní přijímání hotových poznatků. Vyhodnocení laboratorní práce je žáky zaznamenáno do protokolů a grafů.

- Produkční metody

Na odborných školách se jedná o dílenskou činnost. Žáci zde získávají zkušenosti z teoretických činností v reálném prostředí praxe a s opravdovými pomůckami. Osvojení dovedností žáka je založeno na instruktáži, o které se blíže rozepisují v kapitole 5.3.2. Hlavní zásadou je pak dodržování pravidel bezpečnosti a hygieny práce, se kterými musí být žáci seznámeni před zahájením výuky. Je neméně důležité vést o tomto písemný dokument.

- Napodobování

Jedná se o přebírání daného chování od jiných lidí. V edukačním procesu má nápodoba velmi důležitou úlohu, avšak jak Švec a Maňák uvádí: „učení pomocí napodobování je považováno za jeden z hlavních druhů učení ve škole, ale v didaktické teorii a praxi se s napodobováním jako metodou příliš nepočítá.....“(Maňák, J; Švec,V,2003,s.98)

### 5.3.2 Aktivizující výukové metody

Specifickým znakem aktivizujících výukových metod jsou vlastní učební činnosti žáků, jež směřují k rozvoji myšlenkových vědomostí i dovedností, a to na základě jejich iniciativy a aktivity. V dnešním světě, kdy počítače, televize, rozhlas, tisk apod. vedou spíše k pasivnímu přijímání nových informací, napomáhají aktivizující výukové metody rozvíjet u žáků tak nezbytné rysy aktivní osobnosti. Tímto způsobem osvojené poznatky jsou trvalejší a pevnější.

Čadílek i Maňák ve svých knihách charakterizují několik aktivit žáka a jejich dané charakteristiky:

- aktivita vynucená- vzniká za situace, kdy učitel donutí žáky k určitému činu, např. psát písemnou práci, za trest opisovat text apod.
- aktivita navozená- velmi důležitá ve výuce odborných předmětů. Jedná se o situace, při kterých se žáci do vyučování zapojují aktivně. Dle pokynu učitele. Významným prvkem je zde motivace.
- aktivita nezávislá- daná vlastním zájmem žáka o specifickou činnost. Žáci nevyčkávají příkazů či pokynů učitele. Je využívána při výuce odborných předmětů, hlavně pak při domácích úkolech.
- aktivita angažovaná- žáci jsou velmi aktivizováni a připraveni samostatně řešit a zvládat problémy. Žáci jsou zodpovědní a uvědoměli.

Alternativní výuka na rozdíl od výuky tradiční poskytuje více příležitostí pro osobnostní rozvoj žáka. Jak píše Maňák ve své knize Výukové metody, existuje nesčetná řada aktivizujících metod a popsat je podrobně není snadné. Maňák upozorňuje jen na základní a vyhraněné metody, které mohou inovativně doplňovat tradičních metody.

### 5.3.2.1 Diskusní metody

Tuto metodu někteří autoři, jako například Čadílek a Loveček řadí do metod dialogických. Právě tato specifická metoda je důkazem, že se metody doplňují a překrývají a lze na ně tedy nahlížet z několika různých úhlů pohledu.

„Výuková metoda diskuse se na rozdíl od metody rozhovoru vymezuje jako taková forma komunikace učitele a žáků, při níž si účastníci navzájem vyměňují názory na dané téma, na základě svých znalostí pro svá tvrzení uvádějí argumenty, a tím společně nacházejí řešení daného problému“ (Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 108)

Jelikož předpokladem pro diskusi v odborných předmětech je určitá odborná zdatnost, zařazuje se metoda do vyšších ročníků středních škol. Uvedením do diskuse je pak úvodní přednáška na zadané téma, které pak žáci prodiskutují. Diskuse by v žádném případě neměla skončit jako monolog či dialog, učitel usměrňuje žáky vysoce aktivní a naopak povzbuzuje žáky pasivní, musí sledovat dodržení linie tématu a dbát na to, aby nadměrně nevstupoval do diskuze a nesnižoval tím iniciativu žáků.

### 5.3.2.2 Badatelské a problémové metody výuky

„Heuristika ( z řeckého heuréka= objevil jsem, našel jsem) je věda zkoumající tvůrčí myšlení, také heuristická činnost, tj. způsob řešení problémů.“

(Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 113)

V dnešním vyučování zaujímají heuristické (problémové) metody významné místo, jelikož nová školská reforma si klade na školu požadavek k rozvoji tvořivého, samostatného a aktivního jedince. Při srovnání s tradičními metodami tak učitel poznatky nesdělují přímo, ale vede žáky k samostatnému pochopení problému. Problémy mohou žáci řešit buď samostatně, nebo ve skupině. Jak poukazuje Čadílek, řešení problémů probíhá v na sobě navazujících etapách:

„- vymezení zadaného problému

- pochopení jeho podstaty

- hledání nejvhodnějšího řešení

- realizace zvoleného postupu

- konfrontace závěrů vyřešeného problému“

Problémová metoda je dnes využívána ve vyšších ročnících středních škol, kde je předpoklad, že základní teorie jsou již žáky ovládnuty. V mém oboru by se dala tato metoda aplikovat při předmětech Technické kreslení či Základy elektrotechniky.

### 5.3.2.3 Situační metody (případové studie)

Situační metody navazují na tradiční potřebu spojení školy se životem. Oporou jim je řešení problémů, jež vycházejí ze specifického děje a jež mohou existovat ve skutečném životě. Přestože hlavní uplatnění situační metody lze nalézt ve vzdělávání dospělých, např. při vzdělávání pilotů či řidičů, svou významnou roli má i v odborných předmětech na středních školách. Pecina ve své knize odkazuje na fakt, že „případové metody přispívají k rozvoji tvůrčího myšlení a k aplikaci teoretických poznatků v praktických situacích. Rozvíjí schopnosti diskutovat, argumentovat a obhajovat své názory.“ (Pecina,P,2008,s.51)

Maňák a Švec odkazují na skutečnost, že metody si prošly od svého vzniku (20. a 30. léta minulého století) vývojem. K hojně využívaným typům patří metoda rozboru situace, řešení konfliktní situace, metoda incidentu (Maňák, J; Švec,V,2003,s.120):

- „Metoda rozboru situace- základem je důkladné individuální studium písemných materiálů, po kterém následuje diskuse ve třídě pod vedením učitele. Důraz je kladen na volbu nejlepšího řešení.

- Řešení konfliktní situace – připravuje žáky na řešení problémů v časové tísní a za předpokladu, že nemají k dispozici dostatek informací. Obdobně probíhá i řešení tzv. mezních situací, které jsou charakteristické hlavně pro prvotní fázi konfliktu, kdy je ještě šance na jeho odvrácení.

- Metoda incidentu- podstata je v tom, že úvodem v časovém úseku cca 3-5min. informuje učitel krátce ústně o problému. Sdělené prvotní informace jsou však pro vyřešení nedostatečné. V další fázi cca 20-30 minut se snaží žáci logickými úvahami nalézt podstatu problému a navrhnout řešení. V poslední fázi učitel odhalí skutečné řešení. “

#### 5.3.2.4 Inscenační metody

Srdcem inscenačních metod je hraní rolí v určité simulované sociální situaci a řešení vzniklých problémů. Jedná se v podstatě o metodu problémovou, jež se přibližuje lidskému jednání ve skutečné situaci. Žáci si za pomoci této metody osvojují nové způsoby vystupování a způsoby jednání, jež jsou typické pro jejich budoucí profesi. V oboru strojírenství by se mohlo jednat o přijímání zakázky v odborné firmě.

Průběh inscenací je obvykle dělen do několika fází:

- Příprava inscenace- stanovení obsahu, cíle, rozdělení rolí, stanovení postupu a časového plánu
- Realizace inscenace - účastníci dostávají pokyny ke ztvárnění své role.
- Hodnocení situace- provádí se bezprostředně po ukončení a několika možnými způsoby: formou diskuse, pomocí připravených otázek, na základě záznamu nebo individuálně. (Maňák, J; Švec,V,2003,s.123)

#### 5.3.2.5 Didaktické hry

Rozdílně od výukových metod klasických, didaktické hry přináší v duchu odkazu J.A.Komenského do vyučování přitažlivost a zábavu. Didaktické hry vedou k rozvoji aktivity žáků a rozvíjejí jejich myšlení. Při výběru dané hry je pak nutné brát ohled na schopnosti a věk žáků. Didaktické hry vzdělávají i vychovávají. Tím, že žáci dodržují pravidla hry, se učí sebekontroly, vyhrávat a prohrávat, dochází zde u nich k socializaci. Metoda didaktických her je synonymem pro soutěže, kvízy, simulační hry, problémové úlohy a podobně. Tato daná metoda je jedním z hlavních prvků netradiční výuky na školách.

#### 5.3.3 Výukové metody komplexní

„V koncepci výukových metod se tzv. komplexní metody odlišují od tradičních a aktivizujících metod tím, že jde o složité metodické útvary, které předpokládají různou, ale vždy ucelenou kombinaci a propojení několika základních prvků didaktického systému, jako jsou metody, organizační formy výuky, didaktické prostředky nebo životní situace.“ (Maňák, J; Švec,V,2003,s.131)

#### 5.3.3.1 Výuka frontální

Frontální výuka je specificky jednosměrná od učitele k žákům a to ve formě řízeného rozhovoru, jež je komplimentován zápisem na tabuli, či předváděním modelů. Frontální výuka se zaměřuje jednostranně na zvládnutí učiva, vede spíše k pasivitě žáků a nevede k aktivitě žáků. Během výuky odborných předmětů by se měla využít při vybraných hodinách předmětu Stavba a provoz strojů, při nichž je zapotřebí naučit žáky technologické postupy při výrobě a provozu komplikovaných strojů.

#### 5.3.3.2 Výuka skupinová

Základem skupinové výuky je dělení žáků ve třídě do menších kontrolovatelnějších skupin, aby tak navzájem mezi sebou spolupracovali během řešení náročnějších problémů a úkolů. Žáci v takovýchto skupinách si jednotlivé úkoly rozdělují mezi sebou, spolupracují, vzájemně si vyměňují názory a vypomáhají si sami navzájem.

Velmi důležitým faktorem je zde zodpovědnost za správnost výsledků společné práce. Pro skupinovou výuku je definováno několik základních úkolů pro:

- „učitele (rozděluje žáky do skupin, zadává úkoly, podněcuje žáky ke spolupráci)
- žáky (spolupracují při řešení úkolů, vzájemně si pomáhají, komunikují jak ve skupině, tak s učitelem)
- uspořádání třídy (s možností pracovních míst podle skupiny i druhu úloh)

Skupinová výuka je náročná na přípravu učitele na vyučování, dělí ji na fáze přípravnou, realizační a prezentační“ (Pecina,P,2008,s.59)



#### 5.3.3.3 Výuka partnerská

Jedná se o výuku, která je účinná, ale v praxi je metodou méně využívanou. Tato výuka v sobě zahrnuje spolupráci dvou žáků (sedících spolu ve stejné lavici), kteří si vzájemně vyměňují své názory a vzájemně si pomáhají během řešení úkolů. Nejběžnější použití této metody se nabízí ve výuce cizích jazyků a při spolupráci s informační technologií.

Výhodou u této výuky je, že všichni jsou zaměstnání. Nabízí též soutěživé prostředí a různé formy individuálních řešení.

Nevýhodou je její náročná příprava.

#### 5.3.3.4 Samostatná práce žáků

Pod tímto pojmem, samostatná práce, jse ukrývá nesčetně způsobů pro individuální činnosti žáků. Jedná se specificky o „vyčlenění určitého pracovního prostoru pro aktivní myšlenkovou nebo motorickou činnost žáka, která je plně plánována a řízena učitelem.“

(Maňák, J; Švec,V,2003,s.152)

- Individuální výuka – výuka jednoho žáka jedním učitelem (domácí vyučování, doučování, výuka cizích jazyků, hudební výuka ale i výuka zdravotně handicapovaných žáků).
- Individuální práce žáka – ve vztahu k frontální výuce žák koná samostatnou činnost v určitém časovém úseku za odborného dohledu učitele. Žák sice pracuje samostatně, ale je součástí společné výuky ve třídě (práce s knihou, u počítače, zhotovení výrobků a produktů, laborování apod.).

Předpokladem k samostatné práci žáky je žákova samostatnost, soběstačnost, při řešení problémů a aktivita. „Aktivitou ve výchovně vzdělávacím procesu se rozumí zvýšená, intenzivní, spontánní nebo uvědomělá činnost žáky, jehož cílem je osvojit si příslušné vědomosti, dovednosti, návyky, postoje a způsoby chování.“

(Maňák, J; Švec,V,2003,s.153)

Pro učitele je tato metoda nelehká pro výuku z hlediska zvolení správné míry pomoci žákovi během jeho samostatné práce (nedostatečná či opožděná nápověda na jedné straně, přesprílišná a nehodící se nápověda na straně druhé). Výše specifikovaná metoda je přínosná pro vyučování tím, že učí žáky zodpovědnosti, umožňuje jim pracovat svým vlastním, specifickým tempem, pomáhá uskutečňovat jejich nápady. Učitel se může věnovat potřebným žákům se zvýšenou pozorností.

Nevýhody této metody spočívají v malé komunikaci a spolupráci, ve slabé podpoře sociálních vztahů.

#### 5.3.3.5 Kritické myšlení

„Kritické myšlení je činnost, nástroj, který pomáhá žákům přejít od povrchního k hloubkovému učení, k odhalování souvislostí, k porozumění učiva a k vlastním závěrům.“ (Pecina,P,2008,s.65)

Maňák a Švec tuto metodu řadí do skupiny komplexních metod z důvodu toho, že ve školské, edukační, praxi vystupuje u učitele do popředí snaha rozvíjet osobnost žáka jak metodicky, tak vlastní činností.

Grecmanová a Urbanovská specificky poukazují na to, že „kritické myšlení je především aktivní a samostatné uvažování podmíněné těmito schopnostmi: porozumění informací a její důkladné prozkoumání, porovnání myšlenky s jinými názory a tvrzeními, vidění faktů v souvislostech, využití všech úrovní logických myšlenkových postupů, zaujetí stanoviska a zodpovědnosti za ně.“ (Grecmanová, H; Urbanovská,E,2007,s.13)

Z nepřeberné škály definicí odborníků, jež se pojmem „kritické myšlení“ zabývají, vyvstává základní myšlenka, a to že kriticky myslet znamená uchopit myšlenku, pochopit její specifický význam, prozkoumat ji, zhodnotit a porovnat ji s tím, co o té dané problematice víme, abychom si v závěru na toto téma udělali vlastní názor.

#### 5.3.3.6 Brainstorming

Brainstorming v překladu znamená „bouři mozků“, toto se volně překládá do češtiny jakožto burza nápadů. Tuto výukovou metodu popsal poprvé v roce 1953 Alex Osborn a slouží k zajištění kreativního myšlení. Cílem brainstormingu je nechat žáky vyprodukovat co nejvíce nápadů a následně posoudit jejich užitečnost. Tato metoda neslouží ke stanovení konkrétních závěrů, avšak navrhuje možná řešení problémů. Jako konečný počet účastníků je doporučeno sedm až dvanáct žáků a doba trvání se doporučuje 30-45 minut. Maňák a Švec poukazují na pravidla brainstormingu: „

- Nepřipouští se kritika žádných návrhů a řešení v první fázi
- Naprostá volnost a produkce nápadů je žádoucí a je předpokladem neformálního a tvůrčího klimatu ve třídě

- Vyprovokování co největšího počtu nápadů
- Zapsat každý návrh, nápad, myšlenku
- Inspirovat se při tvorbě nových nápadů již vyprodukovanými a zapsanými nápady

Postup brainstormingu:

- Seznámit žáky s pravidly
- Napsat problém na tabuli
- Zápis nápadů tak aby je všichni viděli
- Nápady se nechají „uležet“, než se s nimi začne pracovat
- Hodnocení žáků“ (Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 164-165)

Písemnou formou brainstormingu je tzv. brainwriting. Jedná se čistě o vytváření nápadů na papír, či jiné médium, a to často individuální formou. Specifickou formou brainwritingu je metoda 365. Jedná se o skupinovou práci, během níž každý žák ve skupině vyprodukuje alespoň nejméně 3 nápady. Doporučený počet žáků ve skupině je 6 a vhodná doba produkce nápadů je 5 minut.

#### 5.3.3.7 Výuka projektová

„Výukový projekt lze charakterizovat jako komplexní pracovní úkol, při jehož řešení si žáci současně osvojují nové vědomosti a dovednosti.“ (Šimoník, O, 2005, s. 103)

Projektová metoda navazuje na metodu problémovou, která má však více rozvinutější praktické uplatnění a má propojení do skutečného života. Žáci se při tomto věnují projektové činnosti nejen ve školních lavicích, ale i mimo školu.

Průběh projektu dělíme do několika fází:

- stanovení cíle
- tvorba plánu řešení
- realizace a vyhodnocení plánu.

Aby mohla být metoda účinná, je v první řadě třeba motivovat žáky pro řešení projektu.

Šimoník ve své knize formuluje hlavní myšlenky projektového vyučování:

- Vytvoření konkrétního produktu
- Týmová práce
- Schopnost samostatně vyhledávat informace
- Respektování mezipředmětových a časových souvislostí
- Respektování individuality a časového postupu
- Změněná role učitele

#### 5.3.3.8 Výuka dramatem

Přestože tato metoda patří spíše k okrajovým metodám výuky na středních odborných školách, má na komplexním rozvoji žáka zajisté svůj podíl. Jedná se o způsob, jak naučit žáky mezi sebou komunikovat, získat úctu k sobě i druhým a přebírat odpovědnost za svá jednání a chování. Metody dramatické výchovy jse zaměřují např. na řešení konfliktů ve skupině, sociální komunikaci, sebepoznání a sebeúctu, identitu, sociální role, sociální normy a vztahy mezi učitelem a žákem.

#### 5.3.3.9 Otevřené učení

„Otevřené vyučování představuje moderní metodu vyučování, která se stává oblíbenou v mnoha státech po celém světě. Při jejím využití se zásadním způsobem mění vztah vyučujících k žákům a zejména vztah k jejich činnosti při vyučování. Vyučování se otevírá, žákům je poskytnuta mnohem větší svoboda v rozhodování, jak se zmocnit učebních obsahů. Žáci si sami svobodně volí činnost, které se chtějí věnovat a která jim má být zároveň cestou k poznání konkrétního učiva. Učení tak přestává být procesem vštěpování znalostí a dovedností řízeným učitelem a stává se procesem aktivního osvojování poznatků a vytváření potřebných kompetencí v podnětném prostředí školní učebny, školy i jejího okolí. Svoboda volit si činnost spojená se zodpovědností vede u žáků ke splnění vzdělávacích cílů a také k lepšímu zapamatování poznatků.

Součástí otevřeného vyučování je využívání projektové metody práce. Ta umožňuje propojování jednotlivých vyučovacích předmětů v rámci školních projektů a mění dosavadní rozdělení výuky na jednotlivé obory - je tu mnohem větší možnost integrace předmětů a jejich obsahů. Zvyšuje se také motivace žáků pro práci, jelikož sledují jim blízký konkrétní cíl své práce.“ (Internetový portál RVP, 2009)

#### 5.3.3.10 Učení v životních situacích

Tato metoda navazuje na problémovou a projektovou metodu, přičemž některé rysy má společné s otevřeným učením. Podle Maňáka a Švece metoda reprezentuje „proud moderní pedagogiky, který se jednak snaží kompenzovat školní zaměstnání zážitky ze skutečného života, jednak při učení posílit žakovu aktivitu, zkušenosti, zájmy a potřeby.“

(Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 178)

Jádrem učení v životních situacích je snaha učitelů přiblížit školu životu. Učitel má za zodpovědnosti vybrat vhodné učivo a vhodné téma, jež by jednak cíleně propojilo školu se skutečným životem, ale na druhé straně se také musí jednat o téma, které je žákům užitečné a snadno srozumitelné. Tato metoda vede k aktivizaci osobnosti žáka, rozvoji jeho fantazie.

Měla by se tak stát součástí výuky odborných předmětů, jelikož propojuje teorii s praxí. Maňák a Švec komplexnost této metody uvádí na příkladu školního výletu, během něhož žáci mohou získávat bohaté spektrum nových, cenných informací. Osobně bych tento model naaplikoval na návštěvy zahraničních veletrhů (žáci jsi jednak procvičují cizí jazyk, vnímají cizí kultury, získávají informace o nových oborových trendech, vnímají produkční úpravy nových strojů, které se učili v předmětu Stavba a provoz strojů, na výrobcích předních světových výrobců apod.).

#### 5.3.3.11 Výuka televizní

„Představuje specifické využití forem a technik televizního (video) média ve výchovně vzdělávacím procesu.“ (Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 181)

Odborný televizní pořad (např. dokument) může obohatit výuku vizuálním objasněním pohybových jevů, jako jsou například montáž, pracovní činnosti, předvádění simultánní (pozorování dvou oddělených činností souběžně), jevy, jejichž předvádění „naživo“ by bylo pro žáky nebezpečné (výrobní procesy, pokusy).

Televizní výuka je vhodná předně pro výuku cizích jazyků. Inspirací pro naše školství by pak mohl být zejména britský projekt Teacher's TV. Jedná se o televizní kanál speciálně pro učitele. Jak píše Zuzana Majstrová ve svém článku v Učitelských listech:

„televize vysílá 24 hodin denně, sedm dní v týdnu. Vysílání je rozděleno do tří zón - Všeobecná zóna (General Zone), Zóna základních škol (Primary Zone, pro 1.- 6. ročník) a Zóna středních škol (Secondary Zone, pro 7.-13. ročník). Program zón je postaven na hodinových blocích čtyř patnáctiminutových programů a každý týden se soustředí na jedno téma. Pořady se několikrát za týden opakují v různých časech a o víkendu ještě v blocích tak, aby si každý mohl najít čas, kdy svůj vybraný program shlédnout.“

Na webové stránce [www.teachers.tv](http://www.teachers.tv) jsou učitelům k dispozici další materiály včetně příprav, pracovních listů a odkazů na dalších zdrojů informací. (Učitelské listy, 2009)

#### 5.3.3.12 Výuka podporovaná počítačem

Rozvoj a rozšíření počítačové techniky mezi běžnou populací se v dnešní době promítá do všech odvětví lidského dění, oblast výchovně vzdělávací nevyjímaje. Osobní počítače (počítačová komunikace) jsou v dnešní době nejdokonalejšími technickými prostředky didaktické techniky. Počítačová gramotnost je v dnešní době považována za jeden ze základních požadavků na vzdělání. Spojení počítače s ostatními přídatnými zařízeními, jako jsou např. tiskárna, 3D tiskárna, scanner, plotter, cutter, dataprojektor apod. nám podstatně umožňuje zkvalitnění práce. V dnešní době je tak možné ve výuce využít velmi rozmanitý software pro všechny typy škol. Jsou vytvářeny programy na procvičování látky, didaktické hry, elektronické učebnice, encyklopedie, atd. Na středních odborných školách jde o programy pro výuku programování, grafické programy pro technické kreslení a konstrukci (CAD/CAM), apod.

Internet znamená revoluci v rozvoji komunikační techniky. „Tím se otvírá komunikace mezi školami, nastává možnost realizace napojení na konference a diskuse. To vše po určité zkušenosti otevírá možnost rozvoje samostatnosti a tvořivosti.“

(Pecina,P,2008,s. 63)

Multimediální technika je mocný nástroj pro pomoc vyučujícím při zkvalitňování výuky. Výsledný pedagogický efekt je však zejména přímo úměrný kvalitní přípravě vyučovací hodiny pedagogem. Při zanedbávání dané přípravy na hodinu se sebedokonalejší multimediální učebna stane v lepším z případů pouhým skladištěm přístrojů a nástrojů, jež budou občas využívány pouze k tomu, aby učitel nemusel při výkladu psát na tabuli.

### 5.3.3.13 Sugestopedie a superlearning

V 70. letech minulého století se bulharský vědec Georgi Lozanov zabýval studiem mozku a učebních metod.

Metody Georgi Lozanova jsou dnes nazývány jako sugestopedie. Opírají se o působení mozkových vln v hladině alfa (7 – 14 Hz), kde se čas potřebný k nastudování informací zkracuje. Významné místo v sugestopedickém učení má relaxace. Doporučuje se uklidňující hudba, celkové fyzické uvolnění. Rozvinutím sugestopedických postupů vznikla jejich obměna s názvem superlearning. Maňák a Švec toto popisují jako “nestresový systém učení, který umožňuje dosahovat vyšších výsledků učení.” (Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 193)

Ve školní praxi jsou metody superlearningu využívány specificky při výuce cizích jazyků.

### 5.3.3.14 Hypnopedie

Z řeckého slova hypnos = spánek, „je výraz pro proces výuky, který probíhá ve stavu (hypnotického) spánku na základě sugestivního působení.“

(Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 195).

Tato metoda je odborníky posuzována kriticky. Přestože je hypnopedie v běžné školní praxi nerealizovatelná, zařazují ji Maňák a Švec do systému komplexních metod (podobně jako učení v životních situacích, sugestopedii a otevřené učení), jelikož tato metoda může být určitou inspirací při tvořivé práci učitele. Jak uvádějí autoři ve výše zmíněné knize, lze použít některých podnětů z hypnopedie pro „zlepšení učebního stylu žáků v běžné výchovně vzdělávací práci.“

Je mého názoru, že poslední dvě z výčtu metod lze do výuky odborných předmětů na středních školách zařadit jen stěží. Zmiňuji se o nich ve své práci pouze proto, že jsou uvedeny v přehledu metod Maňáka a Švece.

Výukové metody byly popsány Maňákem a Švecem jakožto dynamický, strukturní, systémový prvek vyučovacího procesu, který je složitě podmíněn a v němž má prvořadou úlohu interakce učitel-žáci- učivo (Maňák, J; Švec, V, 2003, s. 197).

Pro učitele není snadné zvolit správné metody výuky. Výše uvedení autoři jse domnívají, že oproti klasickým metodám výuky, u aktivizujících metod je výběr obtížnější vzhledem k překrývání se s jinými kategoriemi. Za nejnáročnější z hlediska přípravy považují autoři komplexní metody, protože zde hraje velkou roli výběr didaktické techniky a organizační formy vyučování.

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 6. HISTORIE CAD/CAM SOFTWARE

Ještě donedávna, když konstruktéři navrhovali nový stroj nebo prováděli generální opravu stroje staršího, byli nuceni zhotovovat veškerou výkresovou dokumentaci ručně, tedy na velkém rýsovacím prkně. Tato pomalá práce si vyžadovala značnou pozornost, jelikož oprava nebyla vždy možná k plné spokojenosti konstruktéra (např. kvůli špatně umístěné čáře bylo nutné překreslit celý výkres).

V dnešní době, při relativně snadné dostupnosti CAD systémů, se konstruktérům značně usnadnila práce a to umožnilo konstruovat mnohem sofistikovanější stroje, jelikož většinu práce „dělá počítač“.

Začínalo se kreslit tzv. „sestavou“, což je výkres, ve kterém je stroj nakreslen „ve složeném stavu“. Práce to byla velice náročná jak na čas, tak na psychiku (příliš velká pozornost se musela věnovat detailům, jelikož překreslovat celý výkres by znamenalo značnou ztrátu času). Po dokončení finální sestavy jse kreslily tzv. „výrobní výkresy“ dílčích součástí (ozubených či řetězových kol, řemenic, hřídelí, atd.) což jsou výkresy, dle kterých se bude dělník řídit při výrobě součástí.

Po dokončení výrobních výkresů je nutné, aby technolog nakreslil výkresy polotovarů, podle kterých se nařezou a vystříhají potřebné polotovary, pro dělníky pracující na obrábějících strojích, ohýbačkách, nůžkách, kalírnách, kovárnách, svařovnách a dalších pracovištích.

#### 6.1 Postup při ručním kreslení:

- Konstruktér užívá při kreslení tužky o různé tvrdosti
- Tenké čáry jsou kresleny „tvrdou tuhou“
- Silně čáry jsou naopak kresleny „měkkou tuhou“
- Pro „přesné“ kreslení je nutné mít pomůcky čisté, neušpiněné a v první řadě v dobrém technickém stavu („neokousané“ či „neolámané“).
- Začíná se osami rotačních či souměrných součástí
- Osy jsou kresleny tenkou, čerchovanou čarou, o šířce 0,25 mm
- Jsou nakresleny oblouky a kružnice
- Kreslit se začíná čarou tenkou o šířce 0,25 mm
- Dokreslí se obrysy součástí
- Proveďte se šrafování průřezů a řezů



- Šrafy jsou provedeny tenkou, souvislou čarou o šíři 0,25 mm se sklonem 45°
- Do výkresu jsou vepsány všechny kóty potřebné pro zhotovení součásti, popř. informační kóty
- Vynášecí čáry jsou kresleny tenkou, plnou čarou o šířce 0,25 mm
- Kótovací čáry jsou provedeny pomocí tenké plné čáry o šířce 0,25 mm a navíc musí býti zakončeny „šípkami“, jež mezi sebou svírají maximálně 20° úhel a jsou kresleny silnou tlustou čarou o šířce 0,7 mm
- Zvýrazní se obrysy a čáry, jež mají býti silné
- Obrysy se zvýrazňují silnou, tlustou čarou o šíři 0,7 mm
- Po nakreslení „podkladu“ se výkres překreslí na „pauzák“ tuší, pro snazší kopírování (tuš je kontrastnější nežli tužka)
- „Pauzák“ se přiloží na podklad a překresluje se následovně:
  - Nejdřív jsou zvýrazněny kružnice a oblouky
  - Následují rovné a svislé čáry
  - Na výkres je nutno umístit tzv. rohové razítko a u ozubených či řetězových výkresů a výkresů pružin je nutné také umístit razítko doplňkové

Do rohového razítka jsou vepsány:

- Identifikační údaje (název a číslo výkresu, název organizace)
- Technické údaje (počet kusů, materiál, polotovar, hrubá hmotnost, třída odpadu)
- Administrativní údaje (kdo jej nakreslil a kdy, jména odpovědných osob)

Jak je zřejmé, tato metoda je v dnešní době jak v praxi, tak v procesu vyučování zastaralá a zdlouhavá. V dnešní době jsou proto masově užívány systémy CAD/CAM.

## 7. CAD – Computer Aided Design

Zkratka CAD v češtině znamená počítačem podporované projektování. Zpracování grafiky vždy vyžadovalo a vyžaduje „silnější“ počítač než je zapotřebí pro zpracování textu či účetnictví. Z tohoto důvodu se v dřívějších dobách, kvůli velmi vysoké ceně, počítače k „běžnému“ konstruktérovi nedostali. Užívali je pouze majetnější společnosti, například automobilky, či společnosti pracující pro vládní organizace (vojenští subdodavatelé).

Situace se mění v polovině 90.tých let, kdy na trh přicházejí výkonnější a cenově dostupnější procesory, grafické karty a hlavně pak „stabilní“ a snadno ovladatelné operační systémy. Toto mělo za následek nárůst tvorby CAD softwaru právě pro tyto operační systémy, což následně velmi napomohlo jejich rozšíření i mezi běžné konstruktéry.

V dnešní době jsou některé CAD aplikace dostupné i zdarma, i když s omezenou funkcí, tzv. DEMO aplikace s 30-ti denní zkušební dobou či aplikace určené speciálně pro studenty daných oborů.

### 7.1 Nevýhody při kreslení v CAD

- Vysoká cena potřebného hardwaru a softwaru
- Při kreslení ve 3D nelze začít sestavou (nejdříve je nutno nakreslit jednotlivé součásti a až potom je lze složit do sestavy)
- Potřeba „počítačové gramotnosti“:
  - Ovládání operačního systému (spouštění programu, tisk, otevření souboru)
  - Ovládání příslušného CAD programu
  - Práce v síti (uložení a otevření souboru na serveru)
  - Práce s internetem
  - Zásady počítačové bezpečnosti
- Potřeba angličtiny není-li software lokalizován do češtiny

### 7.2 Výhody při kreslení v CAD

- Snadnější archivace výkresů (nemusí se uchovávat v papírové podobě v archivech, ale ve formě počítačových souborů uložených na datovém médiu (např. pevný disk) či na serveru (centrální počítač v počítačové síti, může sloužit jako úložiště dat)
- Velmi rychlé možnosti změny ve výkresech (jsou-li výkresy mezi sebou propojeny, je možné, aby změna průměru čepu zvětšila i průměry děr, ve kterých bude čep zasunut či přepisem kóty zvětšit daný rozměr)
- Možnost kreslení ve 3D prostředí (trojrozměrně)
- Není nutná „rozsáhlejší prostorová představivost“ jako v případě ručním kreslení, jelikož třetí rozměr je vygenerován počítačem
- Umožňuje tvorbu více variant řešení za kratší čas než klasicky
- Možnost pohledu na zkompletovaný stroj z více různorodých úhlů

- Za pomoci 3D modelu lze vygenerovat výkres ve 2D
- Normalizované součásti (např. ložiska, šrouby, matice, těsnění) není nutno kreslit, ale pouze jejich modely načíst z „knihovny“
- Možnost „počítačového“ simulování součástí (počítač dle zadaných parametrů spočítá, zda součást zadané podmínky vydrží)
- Možnost výpočtu fyzikálních veličin (kolik bude celý stroj vážit, jaký je jeho povrch, kolik bude potřeba barvy pro jeho natření,...)
- Možnost automatické tvorby řezů/průřezů v libovolném místě a rovině
- Možnost animace (jak se stroj skládá/rozkládá, otáčí se)
- Možnost sdílení výkresu skrze Internet
- Možnost vytvořit z geometrie tvaru CNC program pro počítačově řízené stroje

Poslední zmíněné odkazuje na softwarové řešení přeměny 3D modelu na finální výrobek, takzvané CAM programy.

## **8. CAM – Computer Aided Manufacturing**

Zkratka CAM v češtině znamená počítačem podporovaná výroba. Tyto programy umožňují ruční, či za pomoci 3D CAD modelu, automatickou tvorbu programu kompatibilního s operačním systémem CNC stroje (CNC – Computer Numeric Control, česky číslicově řízené stroje), jež na základě těchto dat automaticky vyrobí danou součást.

CAM programy jsou již zabudované do CAD programů, tzv. CAD/CAM programy, či prodávány samostatně.

Učí-li se žák vytvářet program pro CNC stroje v CAD/CAM systému, je vyžadováno pouze minimální snažení, neb je výsledný program generován automaticky.

Jedná-li se čistě o CAM systém, je zde možnost přenosu 3D CAD modelu z jiného programu, či tvorba programu pro CNC ručně, jež však vyžaduje znalost programovacího jazyka pro daný CNC stroj.

## 9. Identifikační údaje školy

Název školy: Střední průmyslová škola strojírenská a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, Kolín IV, Heverova 191

Adresa školy: Ulice: Heverova 191  
Obec: Kolín IV.  
Kraj: Středočeský  
PSČ: 28002

Ředitel (2016): Ing. Jaromír Kratochvíl

Kontakt na školu: Telefon: 321 743 022  
Email: [info@sps-ko.cz](mailto:info@sps-ko.cz)  
Fax: 321 743 005  
Web: <http://www.sps-ko.cz>

IČ: 48665860

RED-IZO: 600007171

Zřizovatel: Středočeský kraj

Nabízené obory:

Strojírenství	23-41-M/01
Dopravní prostředky	23-45-M/01
Strojní mechanik	23-51-H/01
Nástrojař	23-52-H/01
Obraběč kovů	23-56-H/01
Ekonomika a podnikání	63-41-M/01
Provozní technika	23-43-L/51
Provoz a ekonomika dopravy	37-41-M/01
Mechanik strojů a zařízení	23-44-L/01
Mechanik seřizovač	23-45-L/01



Obr. č. 1 Logo SPŠS a JŠ Kolín



Obr. č. 2 Budova školy

## 9.1 Historie školy

„Jedná se o nejstarší střední odbornou školu v kolínském okrese. Je to škola s bohatou tradicí. Od roku 1872, kdy byla pro učně zavedena průmyslová škola večerní, existuje nepřetržitě s různými názvy do dnešní doby. Na škole se od jejího založení vždy vyučovalo strojírenským oborům, v určitých obdobích také oborům stavitelským, umělecko-průmyslovým, elektrotechnickým, železničním a také chemickým. Od 1. ledna 1998 je součástí školy Střední odborné učiliště strojírenské, Odborné učiliště a Učiliště. Sloučením SPŠ a SOU vznikla v okrese Kolín jediná škola, která poskytuje svým žákům ve strojírenských oborech střední vzdělání s výučním listem a střední vzdělání s maturitní zkouškou. Celá škola sdružuje relativně samostatně výchovně vzdělávací součásti: Střední průmyslovou školu, Střední odborné učiliště a Jazykovou školu s právem státní jazykové zkoušky.“

[online]. [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://strojarna7.webnode.cz/studium/>

## 9.2 Vyučované obory a jejich zaměření

V současné době (2016) má škola akreditováno 10 studijních oborů, jejichž výčet byl zmíněn v bodu 9, Nabízené obory. Pro nedostatek uchazečů však škola v posledních letech otevírá pouze obory **23-41-M/01 Strojírenství** a obor **23-51-H/01 Strojní mechanik**.

V obou těchto oborech probíhá výuka 3D CAD/CAM softwaru v průběhu hodin IKT (Informační a Komunikační Technologie).

## 9.3 Studijní zaměření oboru 23-41-M/01 Strojírenství

Studijní obor Strojírenství je určen absolventům základní školy. Hlásit se mohou i uchazeči se změněnou pracovní schopností. Absolventi uvedeného oboru získají široký odborný profil, doplněný všeobecným vzděláním. V odborných předmětech se během studia naučí vše, co potřebuje znát každý strojař.

Budou umět číst technické výkresy, zobrazovat strojní součásti a naučí se konstruování jednoduchých strojů a strojních částí s využitím výpočetní techniky, navrhovat jednoduché nástroje, výrobní postupy, ovládat některé obráběcí stroje pomocí počítače, plánovat a řídit výrobu na různých stupních, řešit otázky související s ekonomikou a účetnictvím. Jsou připraveni i k práci v příbuzných oborech, musí být schopni aplikovat nabyté základní dovednosti a návyky při řešení konkrétních problémů i v jiných odvětvích.

### 9.3.1 Délka a forma vzdělávání

Tento obor vzdělání je realizován jako čtyřleté denní studium, ukončené maturitní zkouškou

### 9.3.2 Dosažený stupeň vzdělání

Střední vzdělání s maturitní zkouškou. Dokladem o získání středního vzdělání s maturitní zkouškou je vysvědčení o maturitní zkoušce.

### 9.3.3 Profil absolventa oboru 23-41-M/01 Strojírenství

„Absolvent studijního oboru strojírenství je připraven především pro práci ve středních technickohospodářských funkcích v odvětví strojírenství a v příbuzných technických oborech při zajišťování konstrukční a technologické stránky výrobního procesu, v provozu, v údržbě a provozu strojů a zařízení, obchodně-technických službách, marketingu apod.

Může vykonávat tyto pracovní pozice: konstruktér, technolog, programátor CNC strojů, konstruktér nástrojů a přípravků, mistr ve výrobě, výrobní dispečer, vedoucí provozu, dílenský plánovač, kontrolor jakosti, zkušební technik, technik měření, pracovník racionalizace výroby, logistik, montážní technik, servisní technik, manažer prodeje a další.

Absolventi studijního oboru strojírenství jsou připraveni i k terciárnímu studiu technických a ekonomických oborů. Tzn. pro studium všech oborů na technických a ekonomických fakultách vysokých škol, ale i ke studiu příbuzných oborů na jiných podobně zaměřených vysokých školách a vyšších odborných školách.

Absolvent bude vzdělán tak, aby získal vědomosti, dovednosti a návyky potřebné nejen pro terciární vzdělávání, ale i pro celoživotní vzdělávání a uplatnění na trhu práce. “

*ŠVP Strojírenství* [online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z:

[http://files.strojarna7.webnode.cz/200000851-3aaa63c9b9/%C5%A0VP-2013-Stroj%C3%ADrenstv%C3%AD-2341M01%20\(1\).pdf](http://files.strojarna7.webnode.cz/200000851-3aaa63c9b9/%C5%A0VP-2013-Stroj%C3%ADrenstv%C3%AD-2341M01%20(1).pdf)

## 9.4 Studijní zaměření oboru 23-51-H/01 Strojní mechanik

„Obor vzdělání poskytující střední vzdělání s výučním listem je vhodný pro chlapce i dívky. Žáci se naučí základům ručního a strojního zpracování kovů, základům demontáže, montáže a seřizování strojních celků, výrobě a montáži jednoduchých ocelových konstrukcí a strojních součástí. Součástí učebních osnov je kovářský výcvik, kde se naši žáci seznámí se základy kovářských prací.

Žáci provádí základní práce na soustruhu (zarovnání čel, soustružení válcových ploch, soustružení kuželů, řezání vnitřních a vnějších závitů), na frézce (frézování rovinných ploch, úkosů a drážek), na vrtačkách (vrtání průchozích a slepých děr, řezání závitů, vystružování, zahlubování), na brusce (rovinné broušení, tvarové broušení, ostření nástrojů), pájí na měkko a lepí, měří plošně a prostorově měřidly, kontrolním nářadím a přípravky.

Žáci získají svářečské oprávnění základního kurzu na svařování kovů el. obloukem v ochranné atmosféře CO<sub>2</sub> ZK 135 1.1, nebo obalenou elektrodou Z-K 111 1.1 a svařování kyslíko-acetylénovým plamenem Z-K 311 1.1

Praxe třetího ročníku je vykonávána na základě smlouvy na pracovištích smluvních partnerů, kde se naši žáci zdokonalují v zámečnických pracích. Tato praxe je odměňována podle kvality odvedené práce.“

[online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z:

<http://files.strojarna7.webnode.cz/200005201-3fda140d40/Strojn%C4%82-%20mechanik.pdf>

### 9.4.1 Délka a forma vzdělávání

Tento obor vzdělání je realizován jako tříleté denní studium, ukončené závěrečnou zkouškou.

#### 9.4.2 Dosažený stupeň vzdělání

Střední vzdělání s výučním listem. Dokladem o získání středního vzdělání s výučním listem je výuční list.

#### 9.4.3 Profil absolventa oboru 23-51-H/01 Strojní mechanik

„Absolventi nacházejí široké uplatnění při výrobě a montáži strojů a zařízení, zámečníci, mechanici, údržbáři, montéři, svářeči apod. v průmyslu, službách i ve sféře soukromého podnikání.

Absolvent Školního vzdělávacího programu Strojní mechanik disponuje kompetencemi pro činnosti ve výrobních a opravárenských podnicích, veřejných službách a ve sféře živnostenského podnikání, při výrobě, montáži, opravách a servisních činnostech strojírenských výrobků, strojů a zařízení používaných ve strojírenství, energetice a dalších odvětvích hospodářství.

Absolvent umí vyrábět a sestavit technologická zařízení, ocelové konstrukce, potrubní celky apod., provádět údržbu, popř. opravit funkční celky strojů, zařízení, konstrukcí a jejich jednotlivých součástí.

Absolvent Školního vzdělávacího programu Strojní mechanik je kvalifikovaný pracovník schopný samostatně vykonávat práce související se sestavováním částí strojů a strojních zařízení. Po absolvování závěrečných zkoušek se může ucházet o přijetí do studijních oborů. “

*ŠVP Strojní mechanik* [online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://files.strojarna7.webnode.cz/200003192-8297c83933/%C5%A0VP%20Strojn%C3%AD%20mechanik.pdf>



## 10. Charakteristika předmětu Informační a Komunikační Technologie

Tento předmět, ač se v omezené míře zabývá i jinými otázkami z oblasti informačních technologií, slouží na SPŠS a JŠ Kolín v první řadě jako předmět výuky CAD/CAM systémů. V hodinách jsou žákům představeny nejrozšířenější a nejaktuálnější softwarové programy pro tvorbu ve 3D prostředí, jež v současné době tvoří páteř vývoje a výroby ve strojírenském průmyslu.

Žáci se po dobu svého studia seznamují s UI (User Interface), uživatelským rozhraním, těchto programů, jejich jednotlivými funkcemi, schopnostmi, uplatněním v praxi a jejich výhodami a nevýhodami.

Mezi jednotlivými lekcemi jse žáci procvičují nově nabyté znalosti a dovednosti ve vlastní či učitelem zadané, či cílené tvorbě.

### 10.1 CAD/CAM software užívaný v hodinách IKT

Jelikož jse u profesionálních programů pro 3D CAD/CAM může pořizovací cena (cena akivačního klíče programu) pohybovat v závislosti na poskytovaných funkcích v řádech statisíců korun, využívá škola (jakožto i jiné v ČR) bezplatných studentských verzí a partnerství s poskytovateli těchto programů v ČR.

Příklady programů vyučovaných v hodinách IKT:

- SolidWorks
- AutoCAD
- CADKEY
- KeyCreator
- SURFCAM Velocity
- JETCAM
- HAAS
- Heidenhain
- S2000
- F2000

Programy jsou vždy užívány v jejich nejaktuálnějších verzích.

## 10.2 Metody a formy výuky preferované v předmětu

„Výuka předmětu je koncipována tak, aby vedla žáky samostatně uplatňovat jejich znalosti a dovednosti v samostatných cvičeních. Část výuky je nezbytně nutné realizovat teoretickou formou, kdy jsou žákům vysvětleny a prezentovány potřebné informace ke zvládnutí daného tematického celku. Při této výuce je v maximální míře využívána prezentační technika k názorným ukázkám a k zajištění zpětné vazby od žáků, je nutné provádět systematické ověřování nabytých znalostí. Praktická výuka probíhá ve skupinách žáků, kdy každý žák může samostatně pracovat u počítače na zadaných úlohách nebo je práce řešena v týmech projektovou formou výuky. V případě většího počtu žáků se třída dělí.“

*ŠVP Strojírenství* [online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: [http://files.strojarna7.webnode.cz/200000851-3aaa63c9b9/%C5%A0VP-2013-Stroj%C3%ADrenstv%C3%AD-2341M01%20\(1\).pdf](http://files.strojarna7.webnode.cz/200000851-3aaa63c9b9/%C5%A0VP-2013-Stroj%C3%ADrenstv%C3%AD-2341M01%20(1).pdf)

Výše citovaný Školní vzdělávací program pro obor 23-41-M/01 Strojírenství, jež se obsahově shoduje s ŠVP oboru 23-51-H/01 Strojní mechanik, představuje ideální formu výuky předmětu IKT na dané škole.

Dnešní počet přihlašovaných k těmto oborům spojený s počtem vyučujících předmětu na škole (4) přeměňuje tuto teorii v lehce jinou praxi.

## 11. Hospitační činnost

Jako podklad pro praktickou část mé práce jsem zvolil hospitaci ve výuce předmětu IKT na SPŠS a JŠ Kolín.

Má hospitace jse odehrávala v časovém období jednoho vyučovacího týdne:

7.3.2016 - 11.3.2016

Hospitace proběhla ve třídách:

- 1.A
- 2.A
- 3.A
- 4.A
- 1.SM
- 2.SM

Ve třídě 3.SM není předmět vyučován.

U vyučujících:

- Ing. František Obešlo
- Ing. František Pražák Ph.D.
- Ing. Vladimír Dušek
- Ing. Jiří Kanda

V průběhu mé hospitace jsem pozoroval, jaké výukové metody a formy výuky byly užívány a z jakého důvodu.

Zjištění z každé hodiny byla zanesena do hospitačního listu, jehož vzor je obsažen v příloze 1.

Výsledky mého zkoumání jsem zanesl do tabulky v příloze 2.

## 12. Vyhodnocení

Po porovnání ŠVP obou předmětů s výsledky mého zkoumání v hodinách IKT, jsem došel k závěru, že nízký počet studentů v jednotlivých třídách a jednotlivé vyučovací styly učitelů vedly pouze k menším odchylkám od preferovaných metod a forem výuky stanovených v ŠVP školy.

Nadále tak platí, že úvod do jednotlivých problematik předmětu je realizován teoretickou formou výuky, při níž jsou za pomoci oborově specializovaných multimediálních pomůcek a hromadné (frontální) výuky žákům představovány dílčí cíle výuky. Praktická část výuky pak pro nízký počet žáků neprobíhá standardní formou skupinové (kooperativní) výuky, nýbrž samostatnou prací žáků v průběhu celé vyučovací hodiny, jenž je kontrolována vyučujícím.

Důkazem tohoto zjištění je pak tabulka ukazující využití jednotlivých výukových metod a forem výuky v hodinách IKT uvedená v příloze č. 2.

## **Závěr**

Předmětem mé bakalářské práce bylo teoretické zkoumání vyučovacích metod a jejich aplikace v odborném předmětu Informační a Komunikační Technologie, a to specificky při výuce 3D CAD/CAM softwarů na Střední průmyslové škole strojírenské a Jazykové škole s právem státní jazykové zkoušky v Kolíně.

Ve své práci jsem popsal výukové metody jak moderní tak i klasické. V závěru jsem se pak rozhodl k porovnání výukových metod a forem výuky skutečně aplikovaných v hodinách IKT na SPŠS a JŠ Kolín s těmi plánovanými v ŠVP obou oborů, v jejichž rámci je tato výuka na škole realizována.

Teoretická část jse ukázala díky obsáhlosti zdrojů na toto téma (vyučovací metody) jako snazší z obou částí. Nedostatek žáků na SPŠS a JŠ Kolín a z toho vzniklý nízký počet vyučovaných tříd a vyučujících akreditovaných pro výuku předmětu IKT a tedy i 3D CAD/CAM softwaru na škole, tak zapříčinil příliš malý vzorek pro podrobnější zkoumání. Nedocenitelné mi potom byly rady poskytnuté mými bývalými učiteli na SPŠS a JŠ Kolín.

Jakožto student bez předchozích pedagogických zkušeností a praxe jsem se snažil v teoretické části této práce co nejvíce využít znalostí získaných v průběhu mého studia na vysoké škole a v praktické pak mých znalostí získaných mým studiem na Střední průmyslové škole strojírenské a Jazykové škole s právem státní jazykové zkoušky v Kolíně.

## Seznam použité literatury:

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. 1.vyd.  
Praha: Portál, 1995.  
ISBN 80-7178-029-4.

ŠIMONÍK, O. Úvod do didaktiky základní školy. 1.vyd. Brno: MSD,  
2005. ISBN 80-86633-33-0.

ČADÍLEK, M., LOVEČEK, A. Didaktika odborných předmětů. Brno:  
Masarykova univerzita, 2005.

DRAHOVZAL, J., KILIÁN, O., KOHOUTEK, R. Didaktika odborných předmětů.  
Brno: Paido, 1997.  
ISBN 80-85931-35-4.

ČADÍLEK, M. Didaktika praktického vyučování I. Brno: Akademické nakladatelství  
CERM, s.r.o., 2003.

ČADÍLEK, M., STEJSKALOVÁ, P. Didaktika praktického vyučování II. Brno:  
Masarykova univerzita, 2005.

PECINA, P. Tvořivost ve vzdělávání žáků. 1.vyd. Brno: Masarykova  
univerzita, 2008.  
ISBN 978-80-210-4551-4.

GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E. Aktivizační metody ve výuce,  
prostředek ŠVP. 1.vyd. Olomouc: Hanex, 2007.  
ISBN 978-8085783-73-5.

ŠVERCL, J. *Technické kreslení a deskriptivní geometrie pro školu a praxi*. 1. vyd.  
Praha: Scientia, pedagogické nakladatelství, 2003.  
ISBN 80-7183-297-9.

## Seznam použitých internetových zdrojů:

PedF HRADEC KRÁLOVÉ. Otevřené vyučování. Metodický portál RVP [online]. c 2005. [cit.2015-11-04]. Dostupné z: <http://www.rvp.cz/clanek/509/783>

MAJSTROVÁ,Z.První televizní kanál pro učitele. Učitelské listy [online]. Poslední revize 17.3.2005 [cit. 2015-11-09]. Dostupné z: <http://ucitelskelisty.ceskaskola.cz/Ucitelskelisty/Ar.asp?ARI=102075&CAI=2157>

*ŠVP Strojírenství* [online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: [http://files.strojarna7.webnode.cz/200000851-3aaa63c9b9/%C5%A0VP-2013-Stroj%C3%ADrenstv%C3%AD-2341M01%20\(1\).pdf](http://files.strojarna7.webnode.cz/200000851-3aaa63c9b9/%C5%A0VP-2013-Stroj%C3%ADrenstv%C3%AD-2341M01%20(1).pdf)

*ŠVP Strojní mechanik* [online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://files.strojarna7.webnode.cz/200003192-8297c83933/%C5%A0VP%20Strojn%C3%AD%20mechanik.pdf>

[online]. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z:

<http://www.sps-ko.cz/!dokumenty/!obory/stroj%C3%ADrenstv%C3%AD.pdf>

[online]. [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://strojarna7.webnode.cz/studium/>

[online]. SPŠS a JŠ Kolín [cit. 2016-03-08]. Dostupné z:

<http://files.strojarna7.webnode.cz/200005201-3fda140d40/Strojn%C4%82-%20mechanik.pdf>

## Seznam obrázků

Obr. č. 1 Logo SPŠS a JŠ Kolín.....	42
Obr. č. 2 Budova školy.....	42

## Seznam příloh

Příloha č. 1.....	Vzor: Hospitační arch
Příloha č. 2.....	Hospitační arch – Výsledky
Příloha č. 3.....	Hospitační arch 1
Příloha č. 4.....	Hospitační arch 2
Příloha č. 5.....	Hospitační arch 3
Příloha č. 6.....	Hospitační arch 4
Příloha č. 7.....	Hospitační arch 5
Příloha č. 8.....	Hospitační arch 6
Příloha č. 9.....	Hospitační arch 7
Příloha č. 10.....	Hospitační arch 8
Příloha č. 11.....	Hospitační arch 9
Příloha č. 12.....	Hospitační arch 10
Příloha č. 13.....	Hospitační arch 11
Příloha č. 14.....	Hospitační arch 12
Příloha č. 15.....	Hospitační arch 13
Příloha č. 16.....	Výuka CAD/CAM na SPŠS a JŠ Kolín
Příloha č. 17.....	CD – Elektronická verze práce + Přílohy



Příloha č. 1 : Vzor: Hospitační arch

**HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY**

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)		Učitel/ka (jméno a příjmení)	
Třída (označení v rámci školy)		Vyučovací hodina (pořadí v daném dni)	
Počet žáků (přítomných)		Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)		Téma hodiny	

Škála	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce

Výskyt metod a forem výuky			0	1
Výukové metody	1	vyprávění učitele		
	2	vysvětlování (výklad) učitele		
	3	práce s textem		
	4	rozhovor		
	5	názorně-demonstrační metody		
	6	dovednostně-praktické metody		
	7	aktivizující metody		
	8	komplexní metody		
	9	jiné metody:		
Formy výuky	10	hromadná (frontální) výuka		
	11	skupinová (kooperativní) výuka		
	12	samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13	jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

Podpis hospitujícího:

Tomáš Kozák

Razítko školy:

# **HOSPITAČNÍ ARCH** **VÝUKOVÉ FORMY A METODY**

## **VÝSLEDKY**

Výskyt metod a forem výuky	
Výukové metody	1 vyprávění učitele
	2 vysvětlování (výklad) učitele
	3 práce s textem
	4 rozhovor
	5 názorně-demonstrační metody
	6 dovednostně-praktické metody
	7 aktivizující metody
	8 komplexní metody
	9 jiné metody:
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka
	11 skupinová (kooperativní) výuka
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka
	13 jiné formy:

Škála	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce.

	1.A				2.A		3.A		4.A		1.SM	2.SM		3.SM
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Učitel	Ob	Pž	Pž	Ob	Ka	Pž	Du	Du	Pž	Pž	Ob	Ka	Ka	
Datum	8	11	9	9	9	7	7	9	9	10	7	7	10	
Hodina	1/2	5/6	2	5	3/4	3/4	5	5/6	1	8/9	8/9	7/8	5/6	
Téma	Procvičování	Úvod	Úvod	Opakování	Opakování	Úvod	Opakování	Procvičování	Procvičování	Procvičování	Úvod	Procvičování	Procvičování	Předmět nevyučován

Příloha č. 3 : Hospitační arch 1

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-M/01 (IKT)	Učitelka (jméno a příjmení)	Ing. František Čadež
Třída (označení v rámci školy)	7A	Vyučovací hodina (pobal v daném dni)	7-2
Počet žáků (přítomných)	17	Pozorovatelka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	8.3.2016	Téma hodiny	SOLO KRESLA PŘÍLOHA Č. 3

Škála	
0	1
Nenšlo ve výuce.	Užito ve výuce.

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 výpravní učitel		
	2 vysvětlování (výklad) učitel		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 náznak-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizované výuky		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*[Podpis]*

Podpis hospitujícího:

*[Podpis Tomáš Kozák]*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojírenská a J. A. Komenského  
s právem národního školství  
Kolín, Heverova 151

-8-

Příloha č. 4 : Hospitační arch 2

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-49-M09 (IKD)	Učitelka (jméno a příjmení)	Ing. František Pazdík Ph.D.
Třída (označení v rámci školy)	1A	Vyučovací hodina (počet v daném dni)	2
Počet žáků (přítomných)	16	Pozorovatelka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	9.3.2016	Téma hodiny	Úvod do AutoCAD

Škola	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 výpravní učitel		
	2 vysvětlování (výklad) učitel		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 náčinné-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího: 

Podpis hospitujícího: 

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
služby podniků a dopravní škola  
s právem přijímat žáky ze zahraničí  
Kotlínská 10, 158 00 Praha 10

Příloha č. 5 : Hospitační arch 3

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět):	23-41-M/01 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení):	Ing. FRANTIŠEK ČADČO
Třída (označení v rámci školy):	7.A	Vyučovací hodina (počet v daném dni):	5
Počet žáků (přítomných):	17	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení):	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok):	9.3.2016	Téma hodiny:	Střední škola ekonomická na výstavě

Škála	
0	1
Neužito ve výuce	Užito ve výuce

Výsledek metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 vyprávění učitele		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorné-demonstrační metody		
	6 důvědnostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*[Podpis]*

Podpis hospitujícího:

*[Podpis]*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojnická a stavební škola  
s právem vzdělávání  
Kollárova 101  
102 00 Praha 10

Příloha č. 6 : Hospitační arch 4

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-M/01 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. František Kozák
Třída (označení v rámci školy)	1.A	Výučbovací hodina (předmět v daném dni)	5-6
Počet žáků (přítomných)	16	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	11.3.2016	Téma hodiny	Úvod do programování

Skála	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce.

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 vyprávění učitele		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorné demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody		
Formy výuky	10 dvouosobná (dvojtáhná) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy		

Podpis vyučujícího:

*[Podpis]*

Podpis hospitujícího:

*[Podpis]*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
střední odborná škola  
a obchodní akademie  
Kolin IV, Heverova 191  
-ji-

Příloha č. 7 : Hospitační arch 5

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-M/01 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. Jiří Kanda
Učitel (označení v rámci školy)	2.A	Vyučovací hodina (pořadí v daném dni)	3-4
Počet žáků (přítomných)	14	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	9.3.2016	Téma hodiny	Stano, F 2010 OPERAČNÍ - PRACOVNÍ

Škola	
0	1
Neměřeno ve výuce	Užito ve výuce

Využití metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 vyprávění učitele		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorně-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*Kanda*

Podpis hospitujícího:

*Tomáš Kozák*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojírenská a dopravní škola  
s právem státního vysokého školství  
Kolín II, Havlovova 181  
-6-



Příloha č. 8 : Hospitační arch 6

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-M/01 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. FRANTIŠEK PRAŽÁK Ph.D.
Třída (označení v rámci školy)	2.A	Vyučovací hodina (pořadí v daném dni)	3-4
Počet žáků (přítomných)	12	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	7.3.2016	Téma hodiny	SOLID WORKS Úvod do SOLOPEINY

Škála	
0	1
Nenulito ve výuce.	Užito ve výuce

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 výpravní učitel		
	2 vysvětlování (výklad) učitel		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorné-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*[Podpis]*

Podpis hospitujícího:

*[Podpis]*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojírenská a Jazykové školy  
s převahou státního školství  
Kotla IV. listopadu 101  
-8-



Příloha č. 9 : Hospitační arch 7

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-H/01 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. Vladimír Dvorský
Třída (označen v rámci školy)	3.A	Vyučovací hodina (četba v rámci dne)	5-6
Počet žáků (přítomných)	30	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	4.3.2016	Téma hodiny	Audio Lab procvičování!

Škála	
0	1
Nenúžito ve výuce.	Úžito ve výuce.

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 výpráveční učitel		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorně-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

Ing. Vladimír Dvorský

Podpis hospitujícího:

Tomáš Kozák

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Gymnázium a Jazyková škola  
s praktickou přípravou  
Kolin, Heverova 151  
-8-

Příloha č. 10 : Hospitační arch 8

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-M101 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. Vladimír Dušek
Třída (označení v rámci školy)	3-A	Vyučovací hodina (pořadí v daném dni)	5
Počet žáků (přítomných)	30	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	7.3.2016	Téma hodiny	Aut CAD OPRODVÁN - PRACOVÁNÍ

Škola	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 výpověď učitele		
	2 vyprávění (vyklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorné-demonstrační metody		
	6 důvodnostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

Ing. Vladimír Dušek

Podpis hospitujícího:

Tomáš Kozák

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová  
škola a Vyšší odborná  
škola  
Kladno, Havlíčkova 13

Příloha č. 11 : Hospitační arch 9

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-49-M/01 (ikt)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. František Procházka Ph.D.
Třída (oznámění v rámci školy)	4.A	Vyučovací hodina (pořadí v daném dni)	1
Počet žáků (přítomných)	20	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	9.3.2016	Téma hodiny	AutoCAD - PLEN WORK SAROSI PL-5 PROJEKTOVÁNÍ

Škola	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce.

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 vyprávění učitele		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorně-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 leckečná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*[Podpis]*

Podpis hospitujícího:

*[Podpis]*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojnická a stavební škola  
s právní zárukou České republiky,  
Kolin IV, Havelská 101

Příloha č. 12 : Hospitační arch 10

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-41-M/01 (IKT)	Učitelka (jméno a příjmení)	Ing. František Pávek Ph.D.
Třída (seznamení v rámci školy)	4 A	Výuková hodina (potaž v daném dni)	8-9
Počet žáků (přítomných)	20	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	10.3.2016	Téma hodiny	Střední průměrná škola (přítomných)

Skata	
0	1
Neužito ve výuce	Užito ve výuce

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 vyprávění učitele		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorné-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 lemování (konfliktní) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího: 

Podpis hospitujícího: 

Tomáš Kozák

Razítko školy: 

Příloha č. 13 : Hospitační arch 11

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-51-H/01 LKTD	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. František Ovesko
Třída (označení v rámci školy)	1SM	Vyučovací hodina (pondělí v daném dni)	8-9
Počet žáků (ořazovací číslo)	21	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	7.3.2016	Téma hodiny	Číslo učiva Jedn. uč. 1.1011A FORMY

Skála	
0	1
Nenúžito ve výuce.	Lžito ve výuce.

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1. výpravní učitelé		
	2. vysvětlování (výklad) učitelé		
	3. práce s textem		
	4. rozhovor		
	5. názorné-demonstrační metody		
	6. dovednostně-praktické metody		
	7. aktivizační metody		
	8. komplexní metody		
	9. jiné metody:		
Formy výuky	10. hromadná (frontální) výuka		
	11. skupinová (kooperativní) výuka		
	12. samostatná práce a individuální výuka		
	13. jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*[Podpis]*

Podpis hospitujícího:

*[Podpis]*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
stavby strojů a stavební stroje  
a průmyslové stroje  
Kaučovníkova 124

Příloha č. 14 : Hospitační arch 12

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-59-H101 (IKT)	Učitelka (jméno a příjmení)	Ing. Jitka Kavanová
Třída (označení v rámci školy)	2.SM	Vyučovací hodina (pořadí v daném dni)	7-8
Počet žáků (přítomných)	22	Pozornatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datační (den, měsíc, rok)	7.3.2016	Téma hodiny	Spolu hledáme, sledujeme, poznáváme PEČL v COVÁNI

Školní	
0	1
Neměřeno ve výuce	Učeno ve výuce

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1 vyprávění učitele		
	2 vysvětlování (výklad) učitele		
	3 práce s textem		
	4 rozhovor		
	5 názorně-demonstrační metody		
	6 dovednostně-praktické metody		
	7 aktivizační metody		
	8 komplexní metody		
	9 jiné metody:		
Formy výuky	10 hromadná (frontální) výuka		
	11 skupinová (kooperativní) výuka		
	12 samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13 jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*Kavd*

Podpis hospitujícího:

*Tomáš Kozák*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojnická a stavební  
s příslušným středním odborným učilištěm  
Kolín IV, Mýtecká 191  
-6-



Příloha č. 15 : Hospitační arch 13

HOSPITAČNÍ ARCH  
VÝUKOVÉ FORMY A METODY

Základní údaje o výuce			
Vzdělávací obor (předmět)	23-51-H/01 (IKT)	Učitel/ka (jméno a příjmení)	Ing. Jiří Kavda
Třída (označení v rámci školy)	2.5H	Vyučovací hodina (pobalí v daném dni)	5-6
Počet žáků (přítomných)	22	Pozorovatel/ka (jméno a příjmení)	Tomáš Kozák
Datum (den, měsíc, rok)	10.3.2016	Téma hodiny	5.200, PRÁCO, SPOLU PRÁCE PRACOVNÍKŮ

Škola	
0	1
Neužito ve výuce.	Užito ve výuce.

Výskyt metod a forem výuky		0	1
Výukové metody	1. vyprávění učitele		
	2. vysvětlování (výklad) učitele		
	3. práce s textem		
	4. rozhovor		
	5. názorně-demonstrační metody		
	6. dovednostně-praktické metody		
	7. aktivizační metody		
	8. komplexní metody		
	9. jiné metody:		
Formy výuky	10. frontální (frontální) výuka		
	11. skupinová (kooperativní) výuka		
	12. samostatná práce a individualizovaná výuka		
	13. jiné formy:		

Podpis vyučujícího:

*Kavda*

Podpis hospitujícího:

*Tomáš Kozák*

Tomáš Kozák

Razítko školy:

Střední průmyslová škola  
strojnická a stavební škola  
s právem státí vysoké školy  
Kotlařská 13, Havlíčkův Brod  
266 01

Příloha č. 16 : Výuka CAD/CAM na SPŠS a JŠ Kolín

